

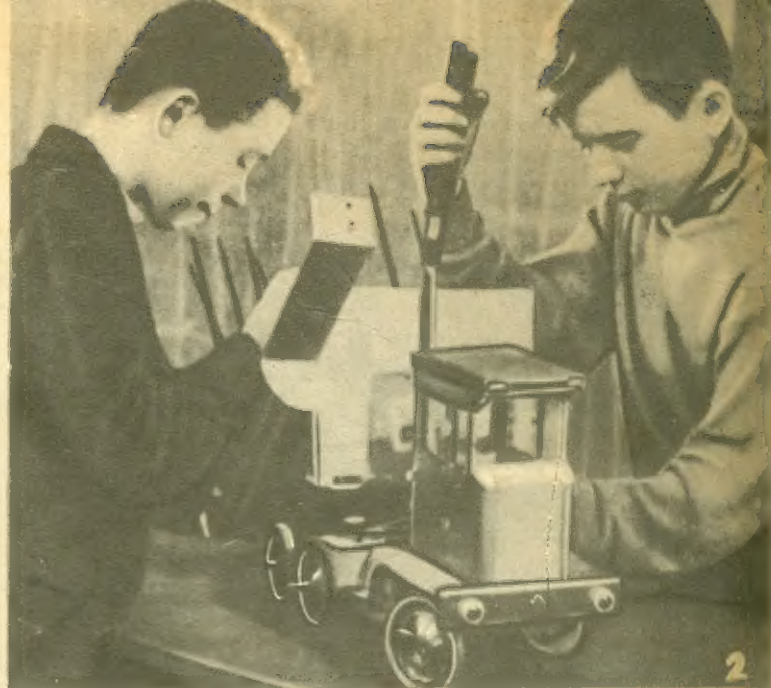
МОДЕЛИСТ- КОНСТРУКТОР

3 • 1966





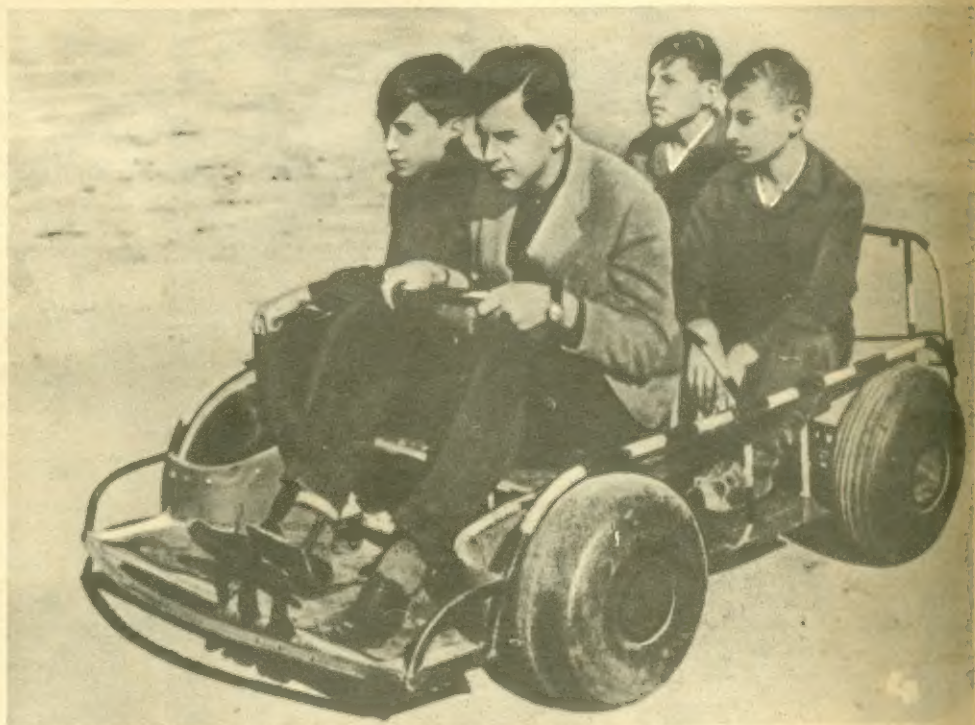
1



2



3



4



5

У ЮНЫХ АВТОМОБИЛИСТОВ КУРСКА

1. Картинг — спорт смелых и умелых.
2. Первые шаги в технику — скирдо-рез-погрузчик почти готов.
3. Самодельный бульдозер-снегочиститель — новинка, пожалуй, не только для жителей Курска.
4. Карт-микроавтомобиль. Он может быть и четырехместным.
5. И наконец — автомобиль собственной конструкции.



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ЦК ВЛКСМ ДЛЯ МОЛОДЕЖИ

Моделист-конструктор

1966 № 3 март

Год издания первый.

Читайте в номере:

ОЧЕРК. В гостях у юных моряков.

ПОСТРОЙТЕ САМИ

Микромоторчик «Белка»

Швертбот «Турист»

НОВИНКА ЗИМНЕГО СЕЗОНА

Картинг на льду

В МИРЕ МОДЕЛЕЙ

Зимний приз

По законам красоты

Гоночная автомобиль чемпионатного класса

Инерция вместо мотора

НАШ УНИВЕРСИТЕТ

Продолжаем беседы по курсу «Машины-математики»

ПО СТРАНИЦАМ ЗАРУБЕЖНЫХ ЖУРНАЛОВ

Радиоуправляемая модель танка

САМЫМ ЮНЫМ КОНСТРУКТОРАМ

Трактор с резиномотором

Как сделать скутер

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

Флаг корабля

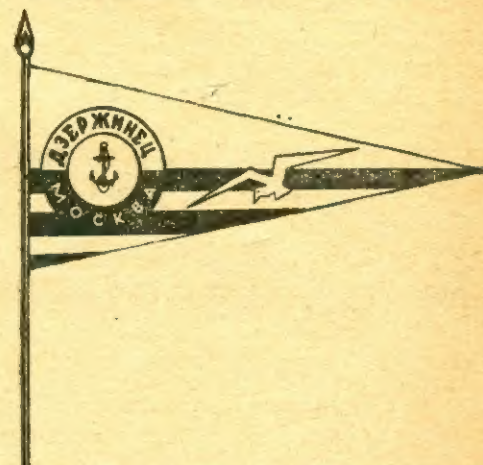
ЮМОРИСТИЧЕСКИЙ РАССКАЗ Б. Ряховского

НАЧИНАЮЩЕМУ МОДЕЛИСТУ-СПОРТСМЕНУ

Знакомьтесь — судомодельный спорт

Как сделать винты для моделей

МОРЕ ЗОВЕТ



Это было много лет назад. В глухую деревушку Тамбовской губернии однажды приехал матрос. Среди встретившихся ему людей был мальчик. Жадно, с замирающим сердцем слушал мальчик рассказы о суровой, трудной и прекрасной жизни моряков. Впечатление было настолько сильным, что в тот день он решил свою судьбу. Мальчик вырос, сам стал моряком, а впоследствии — известным писателем. Много лет спустя, размышляя над обстоятельствами, при которых зажглись в его душе искры морской романтики, Алексей Силыч Новиков-Прибой и написал автобиографический рассказ о деревенском мальчишке и заезжем моряке.

Все изменилось с той далекой поры. Не от встречных людей узнают нынешние мальчишки, живущие вдалеке от моря, о трудностях и радостях морской службы. Газеты, кино, радио, телевидение рассказывают о море, показывают его. Со страниц книг любимых морских писателей — того же Новикова-Прибоя, Станюковича, Джека Лондона встают образы энергичных, мужественных, сильных людей. И лишь одно осталось прежним. Так же далеко стоит Тамбов — и тысячи других городов и сел — от моря. И ребятам, живущим в этих городах и селах, не доросшим до мореходных училищ, трудно приходится со своей мечтой. Как помочь им, как закрепить пробуждающиеся склонности, превратив неясные еще порывы и твердое и устойчивое стремление? С этими проблемами столкнулся Александр Эдуардович Эссен — моряк, подводник, воспитатель.

Александр Эдуардович одет в синий китель и морские клешни. На левой стороне кителя — орденские колодки; на правой — несколько значков: три — за спасение утопающих — каждый дается за двадцать человек, четвертый свидетельствует об окончании в 1946 году класса водолазных специалистов при военно-морской академии. Значок этот имеет форму весьма сложную: на нем якорь, и водолазный шлем, и еще что-то. Александр Эдуардович — бывший эпроновец, начавший войну на Балтике, а кончивший в Вене, в составе Дунайской флотилии. И родословная у него — морская. Почетом и уважением



пользуются в нашей стране династии, в которых и деды, и отцы, и внуки работают на одном и том же, ставшем родным заводе. Деды и прадеды Эссена служили в русском военном флоте. Он может указать точный срок начала этой службы — 1714 год, флот Петра. Не много есть на свете таких династий!

В 1957 году в Москве открылся клуб юных моряков, речников и полярников. Александр Эдуардович стал заместителем начальника клуба по учебно-воспитательной работе. Он обучал ребят основам морского дела, ходил вместе с ними и тренировочные походы. Но полного удовлетворения от своей работы Александр Эдуардович еще не получал: ему хотелось, чтобы как можно больше ребят полюбило море. Почта приносила письма от ребят, живущих в столь же и еще более удаленных от моря местах, чем то, где жил когда-то мальчик, ставший впоследствии моряком и писателем. И почти во всех письмах было одно и то же: помогите стать моряком. Александр Эдуардович попробовал организовать заочное обучение основам морского дела. Но можно ли передать увлеченность с помощью конспекта? И тогда он понял: центр тяжести работы надо переносить в школы, организовывать клубы при предпри-

И концу четвертого часа внимание ребят начинает рассеиваться. Но все ждут, знают: под конец Александр Эдуардович расскажет что-нибудь интересное. И он рассказывает:

— ...В 1829 году шла война между Россией и Турцией. Русский бриг «Меркурий» — небольшое парусное военное судно — находился в открытом море недалеко от кавказских берегов. Вдруг дозорный увидел на горизонте паруса турецкой эскадры. Два больших линейных корабля шли впереди. Срочно доложили командиру...

Александр Эдуардович говорит негромко, но, кроме его голоса, ни единого звука не слышно в зале. Двести ребят сидят затаив дыхание; исчезли стены зала, и перед глазами возникла картина того далекого дня: спокойное море, маленький одинокий бриг и две надвигающиеся на него вражеские громадины.

— ...Командир брига капитан-лейтенант Казанский созвал для совета офицеров. По традиции русского военноморского флота слово дали самому младшему по чину — мичману Перфильеву. Мичман предложил принять бой и драться до последнего. Но если из-за слишком явного неравенства сил турки начнут побеждать, надо будет подойти к одному из линейных кораблей вплотную и взорваться вместе с ним. А для этого в кюйт-камере — пороховом погребе — положить на бочку с порохом заряженный пистолет. И кто бы ни остался последним



ях, в домоуправлениях. Пусть идут туда ученики четвертых-седьмых классов. Для морских клубов ДОСААФ они еще малы, но уже достаточно подготовлены для того, чтобы найти себе дело по душе.

...Зимний вечер, падает снег, скрипит под ногами. Тихо и на Выставке достижений народного хозяйства, только звуки радио доносятся оттуда. А в одном из новых домов, что рядом с выставкой, шумно, весело. Здесь разместились созданный на общественных началах клуб юных моряков и техников «Дзержинец». Он получил свое название от Дзержинского района столицы. Все собрались, построились, поздоровались с начальником клуба Александром Эдуардовичем Эссенем. Стены подвала начинают тихоно вздрагивать: полчаса строевой подготовки предшествуют занятиям. Будущие моряки должны уметь красиво ходить, легко и быстро поворачиваться, иметь стройную осанку. Занятия начинаются. О самых разнообразных и интересных вещах рассказывает Александр Эдуардович. Как устроен корабль, из каких частей он состоит, что такое ватерлиния, от чего зависит остойчивость корабля, какие флаги были на старом русском военном флоте и какие сейчас, как научиться сигнализировать с помощью флажков, что такое международный свод сигналов. Склонив головы набок, ребята зарисовывают то устройство шлюпки, то фигуры матросов, смаживающих флажками, — каждое положение флажков означает букву, — то знаки различия в советском флоте.

в живых — матрос ли, офицер, — он должен подойти и выстрелить в бочку. Тогда все взлетит на воздух...

Раскрытые рты, горящие глаза слушателей. — ...Матросы надели чистые рубашки. Бой начался. «Меркурий» очень близко подошел к турецкому кораблю. В те времена пушки не имели угла наклона, и большая часть ядер пролетала над низко сидящим бригом, не причиняя ему повреждений. А ядра с «Меркурия» летели прямо в цель, в щепки разбивая рули вражеского корабля. И вскоре турки спустили кормовой флаг, что означало капитуляцию. И точно так же метким огнем и искусным маневром командир «Меркурия» заставил капитулировать и второй корабль. «Меркурий» вернулся в Севастополь...

Вздых облегчения пронесся по залу.

— ...Прошло время, корабль состарился, его пустили на слом. Но в Центральном военном-морском музее в Ленинграде висит картина художника Боголюбова «Подвиг «Меркурия». И рама ее сделана из дерева этого корабля. Если внимательно приглядеться, можно увидеть на ней множество дырочек, щербин, царапин. Это следы того знаменитого боя. Вот и все о нем. А теперь — встать!

Грохот откидываемых сидений, и сразу — мгновенная тишина.

— До свиданья, товарищи юные моряки! И в двести голосов — дружное, звонкое:

— До свиданья, товарищ командир!

— Занятия окончены, на сегодня вы свободны.

Александр Эдуардович медленными движениями стирает с рук следы мела. А ребята не уходят, обступают его, тянутся из-за спин друг друга. Каждому хочется поговорить с таким бывалым моряком, задать свой, особенный, самый важный вопрос...

Всего четыре часа, но впечатлений вполне хватает до следующего занятия. Группы собираются каждый день, кроме субботы и воскресенья. Но есть ребята, которые приходят сюда и чаще. Зачем? Второй раз слушать то же самое? Нет, у них другие цели.

Узкий коридорчик ведет из зала, где Александр Эдуардович проводит свои занятия, в комнату несколько меньших размеров. Здесь тоже занятия, но голосов не услышишь. Все покрывает гул токарных станков, стук молотков, визг лобзиков, скрежет рубанков. Это мастерская. Вдоль стен ее стоят слесарные верстаки, два токарных и несколько сверлильных станков. Вторая половина названия: «Клуб юных моряков и техников» — приобретает черты реальности именно здесь. С необыкновенной увлеченностью строгают, точат, вырезают, сколачивают ребята — каждый свое. Морское направление клуба отразилось, конечно, и на работе юных техников: почти все, что они делают, имеет отношение к морю. На полу лежит осто́в швертбота — не модели, настоя-

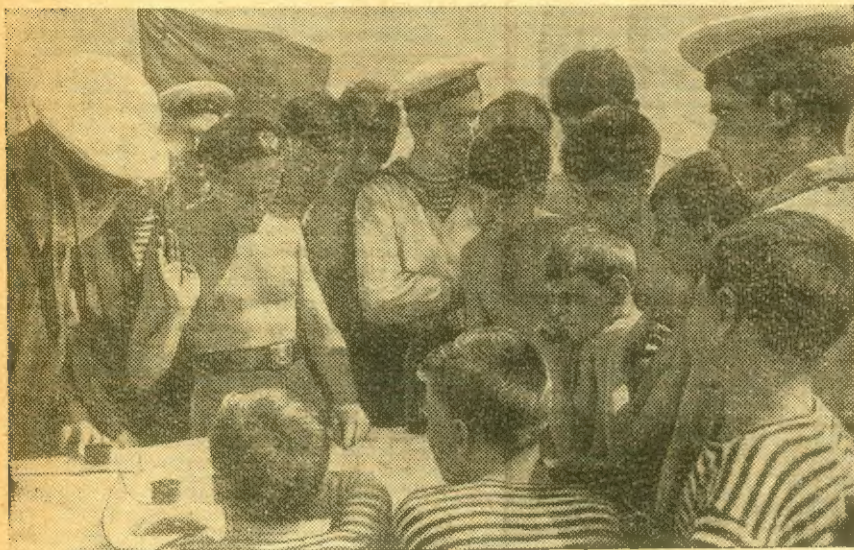


Фото Ю. Егорова



щего, — и семиклассник Андрей Коровкин делает для него слани. Гвозди с одного-двух ударов заходят в дерево по самую шляпку, и юный конструктор забывает обо всем на свете. Наташа и Таня Доронины делают обшивку для швертбота. На носу древних кораблей устанавливали фигуры богов-покровителей. На носу швертбота — голова чайки — символ быстроты, смелости, плавности движений. Вслед за швертботом придет очередь катамарана. И когда наступит весна, на «безбрежных» просторах озера «Золотой колос», что на территории выставки, появится флотилия самодельных судов. Друг за другом будут садиться ребята в эти одноместные и двухместные, своими руками построенные корабли, чтобы совершить круг почета. Будущая их радость видна уже сейчас, о ней можно судить по увлеченности, с которой трудятся ребята, по той настоящей твердости, с которой опускаются молотки и ходят рубанки.

Ребята повзрослей строят настоящие суда. А маленькие, только-только взявшие в руки инструмент, делают модели. У них тоже своя, рассчитанная на всю зиму программа. Пройдет время, клуб благоустроится, в нем появятся стенды. И, проходя от стенда к стенду, посетители и новички смогут как бы разом окинуть взором всю тысячелетнюю историю русского флота. На полках будут стоять модели древних поморских кочей и запорожских «чаек», петровских линейных кораблей, первых броненосцев и нынешних могучих судов.

вать на настоящих кораблях, дышать соленым ветром. И вот тогда-то, живя вместе, они смогут узнать, что такое настоящая морская дружба и что такое романтика.

У писателя Юрия Казакова в очерке «Северный дневник» можно прочесть такие строки, посвященные морякам. «Есть один очень простой способ представить себе степень мужества, закаленности, физической выносливости и отваги... Нужно постараться представить себя на месте этих людей и вместе с ними». Но попытаться представить означает для мальчишки сделать первые практические шаги, чтобы в будущем действительно стать рядом с отважными моряками, стать одним из них. И прекрасно, если первым наставником ребят в этот момент их жизни оказывается человек, всю жизнь отдавший морю, знающий до тонкостей и трудности и радости морской службы, передающий свою увлеченность. А передать увлеченность — это главное, потому что без нее мертво любое дело. Теперь по примеру «Дзержинца» создаются на общественных началах еще два клуба юных моряков: один в Пролетарском, другой в Ленинградском районах столицы. Число их должно расти. Ибо много есть людей, посвятивших жизнь морской профессии и по сей день беззаветно увлеченных ею. И огромно число ребят, желающих принять эту увлеченность как эстафету старших поколений.

Р. ЯРОВ

Если вы задумали построить микромотоцикл, советуем вам познакомиться с конструкцией, созданной в лаборатории конструирования малогабаритной техники клуба юных техников новосибирского академического городка. Ребята назвали свое детище «Белкой». Микромотоцикл имеет небольшие размеры, удобен и прост в эксплуатации. Его можно построить в школьных мастерских и кружках юных техников.

Для изготовления рамы можно использовать старую велосипедную раму или раму от детского самоката. Немного изменив размеры и форму велосипедного руля, вы можете использовать и его. Пригодится передняя вилка велосипеда, если ее обрезать до нужных размеров. Подойдет фара от мопеда «Рига». На «Белке» устанавливается велосипедный двигатель Д-5. Обтекатель можно сделать из кровельного железа или дюралюминия толщиной 1 мм.

На рисунке 1 изображен общий вид «Белки».

Постройку микромотоцикла начинайте с изготовления рамы (рис. 2), на которой крепятся все агрегаты машины. Рама должна быть легкой, но достаточно прочной. Ее можно изготовить из стальных тонкостенных трубок. Нижняя и подмоторная части рамы выполняются из трубок диаметром 20 мм. Верхняя часть рамы, горизонтальные и вертикальные стойки изготавливаются из труб меньшего диаметра (15 мм). Трубки можно заменить металлическими уголками размером 15×15 мм (см. рис. 2). Заготовки изгибают по форме и сваривают газовой или электрической сваркой. Вилку крепления задней оси 2 возьмите от велосипедной рамы.

Если будет использоваться нижняя часть рамы от самоката, то ее можно оставить без изменений.

К передней части рамы приваривается рулевая колонка 1.

К основанию рамы приварите стойку крепления двигателя 5 и распорку 3. Угол наклона распорки и стойки крепления двигателя следует подогнать по гнездам крепления двигателя Д-4 или Д-5 (см. рис. 2). К раме привариваются две проушины 4 с отверстиями, в которые вставляется болт М8 длиной 180 мм, крепящий подставку с пружиной фиксатора и тормозную педаль.

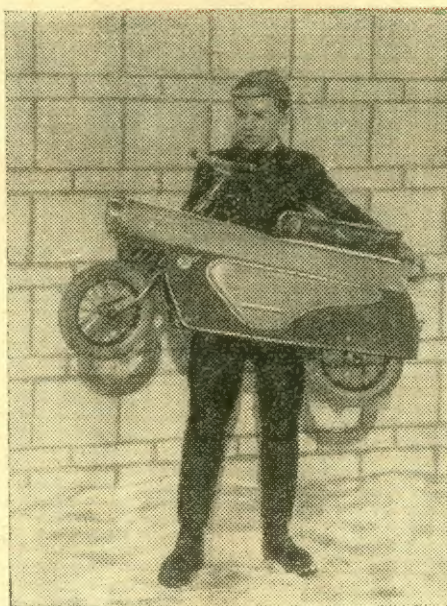
Переднюю вилку можно оставить от самоката, но лучше ее взять от дорожного велосипеда, обрезав концы ножовкой до нужного размера — 200 мм. Затем в нагретом состоянии надо сплющить концы и пропилить в них вилочки для крепления передней оси.

На руле крепятся органы управления двигателем. Рычаг сцепления 1 и рукоятка газа 2 прилагаются к комплекту велосипедного двигателя Д-4 или Д-5 (см. рис. 1).

Прежде чем установить на микромотоцикл колеса от самоката, следует заменить на них спицы. Особенно необходимо это сделать на заднем колесе. Тонкие спицы самоката не выдерживают нагрузки и быстро выходят из строя. Можно применить укороченные спицы от мотоцикла К-125. Вместо ступицы заднего колеса самоката устано-

МИКРОМОТОЦИКЛ

«БЕЛКА»



вить ступицу от дорожного велосипеда вместе со звездочкой с числом зубьев 20—24, которая при помощи цепи соединяется с ведущей звездочкой двигателя.

Двигатель устанавливается на подмоторную раму и крепится на ней двумя скобами и четырьмя болтами.

Прежде чем раскроить заготовку листового металла, подготовленную для обтекателя, возьмите лист картона и, перегнув его вдоль, оберните раму мотоцикла. При этом руль следует снять. Нижние края картона привяжите к основанию рамы. На одной из боковых плоскостей начертите нужную заготовку обтекателя, оставив места для установки фары и топливного бака, а сзади — для стоп-сигнала. Начертите контуры для боковых окон доступа к двигателю. Снимите картон, сложите его вдвое и вырежьте из него шаблон (рис. 3).

Шаблон в развернутом виде накладывается на заготовку листового металла и обводится чертилкой. Обтекатель вырезается по контуру, затем вырезаются окна для доступа к двигателю. Заготовку обтекателя огибают по форме на деревянной болванке круглого сечения. Затем вырезается отверстие для рулевой колонки.

Под обтекателем устанавливается бензобак (рис. 5) на 2,5 л. Пробка бака выводится наружу через отверстие в обтекателе перед рулем. Теперь можно установить и фару.

Обтекатель четырьмя болтами крепится к основанию рамы.

Заднюю часть обтекателя следует закрыть отрезком крыла от мотоцикла К-125 или полоской металла, из которого изготовлен обтекатель. Детали соединяются заклепками.

У «Белки» имеется стоп-сигнал. Он сделан из плексигласа. Место для установки сиденья слегка приминается деревянной киянкой.

Окна для доступа к двигателю закрываются двумя крышками 3, выколотыми из мягкого листового алюминия киянкой на металлическом шаблоне, изготовленном из мягкой полосовой стали (рис. 4). Крышки крепятся к обтекателю двумя усиками спереди, а сзади — болтами к вертикальной стойке рамы.

Подножки с брызговиками 4 (см. рис. 1), приклепаны к обтекателю и усиливают его, а в нижней части лежат на двух кронштейнах, приваренных к нижнему основанию рамы.

После полной сборки всех узлов микромотоцикл вновь разбирается: снимаются фара, обтекатель, двигатель, колеса. Рама, передняя вилка и обтекатель зачищаются шкуркой, обезжириваются ацетоном и грунтуются. Все детали красятся нитроэмалью, которую следует наносить тонкими ровными слоями через распылитель пять-шесть раз.

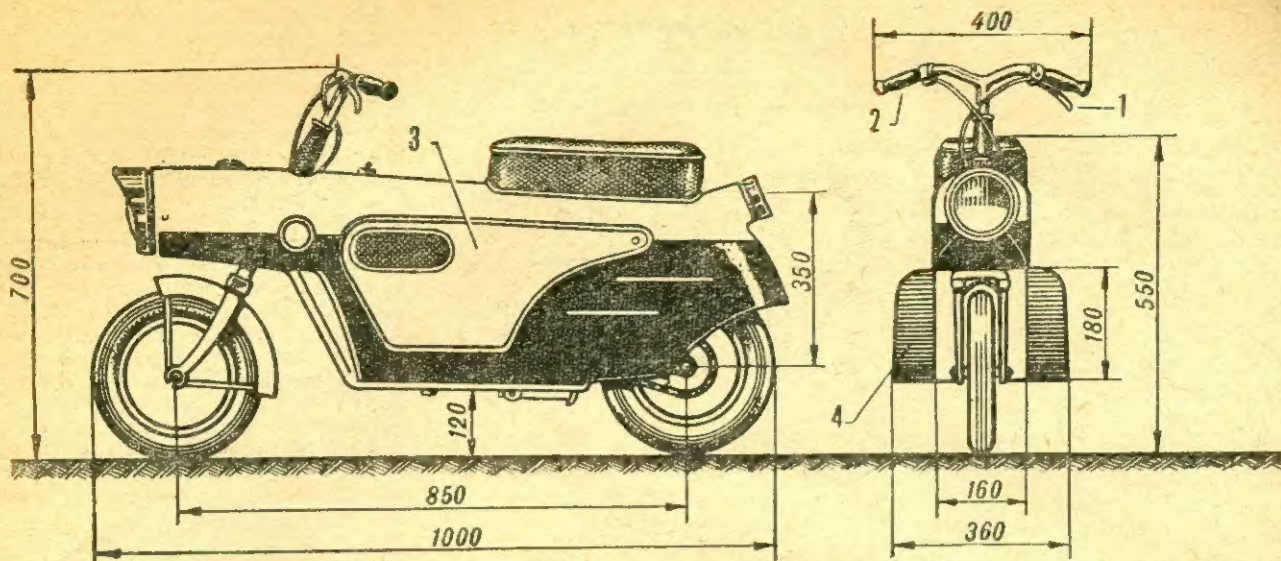
После покраски микромотоцикл собирается и завершается его отделка.

Сиденье представляет собой обтянутую дерматином подушку из губчатой резины. Основание сиденья сделано из шестимиллиметровой фанеры. Оно соединяется с обтекателем четырьмя шурупами.

Микромотоцикл построен. Можно приступать к испытаниям.

Ребята! Не обязательно точно копировать предлагаемую конструкцию. Можно ее усовершенствовать, например сделать вилки с амортизаторами, установить освещение и многое другое.

М. ЛАРКИН



Р И С. 1. ОБЩИЙ ВИД МИКРОМОТОЦИКЛА «БЕЛКА»:
1 — рычаг сцепления; 2 — рукоятка газа; 3 — крышки окон для доступа к двигателю; 4 — подножки с брызговиками.

РАМА

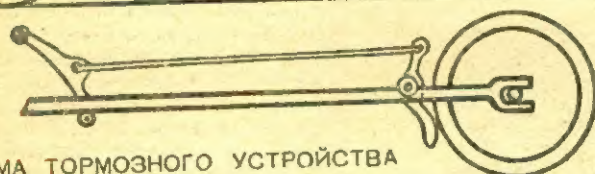
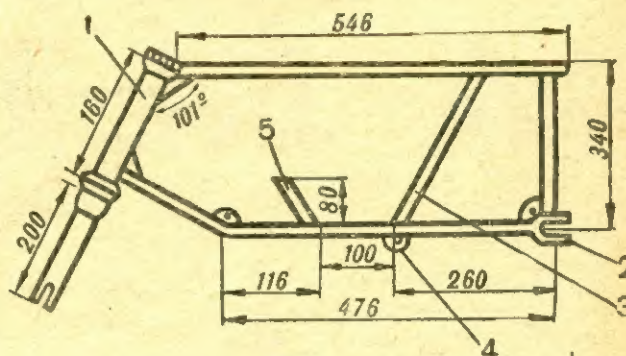
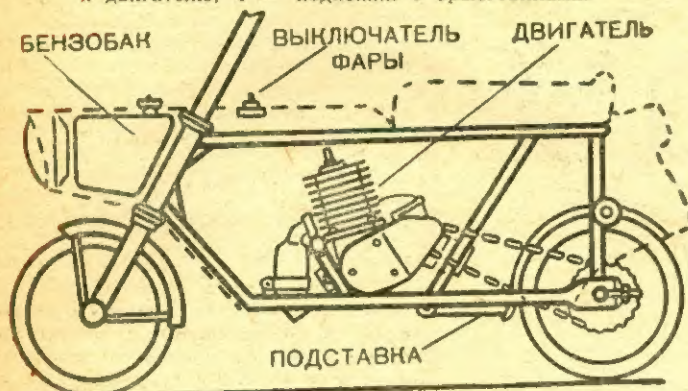


СХЕМА ТОРМОЗНОГО УСТРОЙСТВА

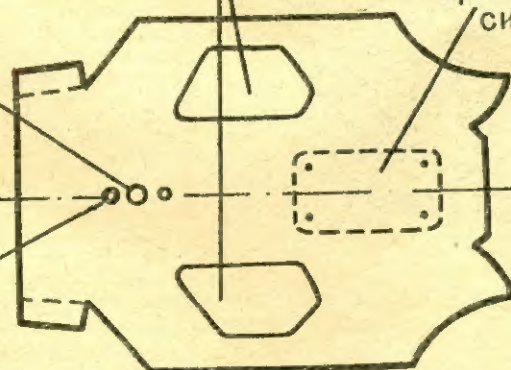
Р И С. 2. КОМПОНОВОЧНАЯ СХЕМА МИКРОМОТОЦИКЛА И ЧЕРТЕЖ РАМЫ.

Окна доступа к двигателю
(вырезать)

Место
крепления
сиденья

Отверстие
для руля

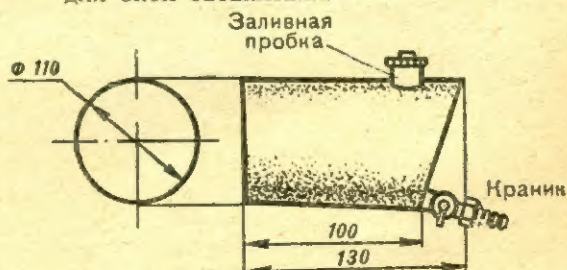
Отверстие
пробки
бензобака



Р И С. 3. РАЗВЕРТКА ШАБЛОНА ОБТЕКАТЕЛЯ.

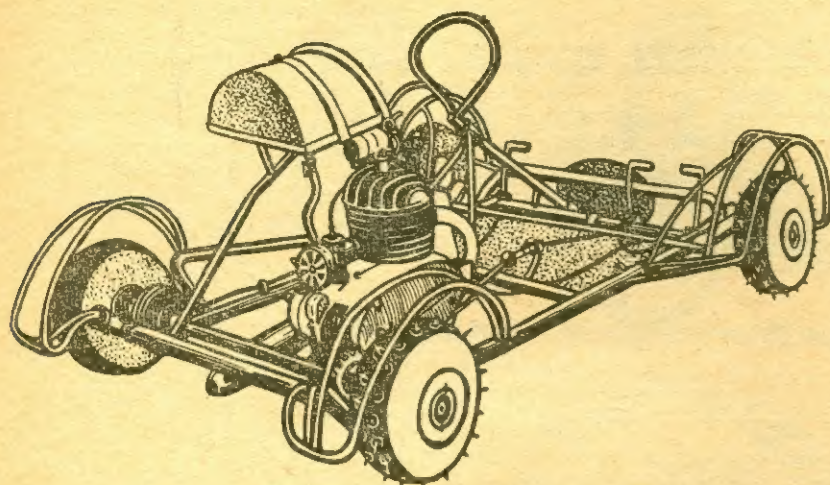


Р И С. 4. ИЗГОТОВЛЕНИЕ КРЫШЕК
для окон обтекателя.

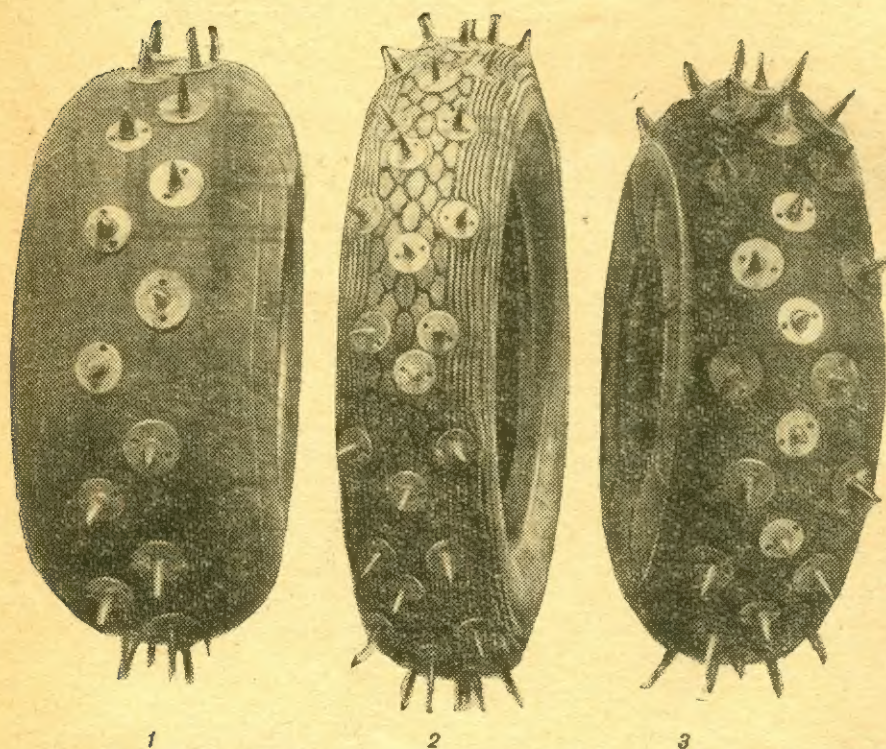


Р И С. 5. БЕНЗОБАК С КРАНИКОМ.

КАРТИНГ



НА ЛЬДУ



Р И С. 1. КОЛЕСА КАРТА:
1 — переднее колесо (Ø 300 мм); 2 — заднее колесо (Ø 460 мм); 3 — заднее колесо (Ø 300 мм).

Каких-нибудь полтора-два года назад при словах «картинг», «го-карты» многие недоуменно пожимали плечами. Сейчас популярность нового вида автомобильного спорта настолько возросла, что уже к началу 1965 года в стране было построено руками спортсменов около восьмисот гоночных микроавтомобилей типа «карт». Картинг стал одним из интереснейших видов технического спорта.

Картинг считается летним видом спорта. Однако с 1964 года многие спортсмены Прибалтики, Ленинграда, Курска, Одессы, Москвы доказали, что им можно заниматься круглый год.

В декабре 1963 года в Курске Дворец пионеров провел первые ледовые гонки на картах. В марте 1964 года в Москве состоялся межгородской матч, в котором победили курские школьники.

С 1965 года Федерация автомобильного спорта СССР и журнал «За рулем» стали проводить всесоюзные соревнования по зимнему картингу. Впервые они были организованы в Ленинграде 27—28 февраля 1965 года. Победителями в командном зачете стали спортсмены Таллина, в личном зачете гонку выиграл Евгений Чертков (Курский дворец пионеров).

Учитывая большую популярность нового вида спорта, Федерация автомобильного спорта СССР начиная с 1966 года будет проводить зимнее первенство СССР.

Для гонок на льду на шинах обычного карта устанавливают металлические шипы, похожие на те, которые используют для ледяных гонок мотоциклисты.

Диаметр шипов в основании — 7 или 8 мм. На них соответственно нарезается резьба М7Х1 или М8Х1. Наиболее простыми и надежными получаются шипы из стали У7÷У8, состоящие из двух одинаковых штампованных шайб а (с внутренней резьбой и точеными торцами) и стержня б (рис. 2). Стержень вытачивается с конусностью 7—8°, на 15—20 мм его длины нарезается резьба. Затем стержень закаливается до твердости $R_c = 40 \div 50$. Одна из шайб приваривается к стержню электрической или газовой сваркой.

Шипы и шайбы можно также выточить на станке (рис. 3). На ведущие колеса необходимо устанавливать шипы различной длины. Все они должны соприкасаться со льдом, так как (в отличие от мотоцикла) колеса карта работают в плоскости, перпендикулярной дорожке как на прямых, так и на виражах. Колесо размечают так, чтобы в любом его положении определенное число шипов касалось льда.

Нет смысла устанавливать шипы на оба передних управляемых колеса. И одно колесо с шипами в два ряда вполне обеспечивает хорошую управляемость и устойчивость машины. Если же шипы установлены на обоих передних колесах, возникает значительное сопротивление движению.

Шипы обычно устанавливают на правое переднее колесо. В одном ряду — низкие, в другом — повыше. Второй ряд расположен на 20—30 мм правее, с небольшим наклоном в правую сторону. Благодаря такому расположению шипов карт лучше проходит виражи, когда возрастает центробежная нагрузка. На колесе диаметром 300 мм в ряд ставится 22÷24 шипа.

Чтобы обезопасить гонки, Федерация автомобильного спорта СССР решила допускать к соревнованиям на скорость и карты, у которых шипы установлены на оба передних колеса. Шипы устанавливают в один ряд посередине колеса.

На задних колесах необходимо устанавливать шипы в несколько рядов, чтобы улучшить сцепление колес со льдом. Четыре или более рядов улучшают устойчивость машины. Но это приводит к увеличению веса колеса, увеличивает сопротивление движению, поэтому правое колесо с лучшей характеристикой сцепления покрывается шипами в три-четыре ряда, а левое — в два-три ряда.

Число шипов в ряду на задних колесах можно уменьшить до 18—20 на диаметре 300 мм.

Если шипы устанавливают на колеса большего диаметра (от мотороллера), то в принципе все остается так же, но увеличивается количество шипов.

Перед установкой шипов делают на колесе разметку. Потом стальным нагретым прутком (\varnothing 8 мм) протыкают отверстия в покрышке, разжимают ее и вставляют распорку. Внутри вкладывают дорожку из толстого брезента с таким расчетом, чтобы одна ее часть легла под опорные шайбы шипов, а другая — надежно защищала камеру от соприкосновения с ними. Если нет брезента, можно использовать старый пожарный рукав. Шипы вставляются в отверстия через дорожку и покрышку; на выступающую часть резьбы шипа навинчивают вторую шайбу. Затягивать шайбу надо как можно туже. Для этого в шайбах делают два отверстия диаметром $3\frac{1}{3}$ мм. Под них изготавливают ключ, которым окончательно затягиваются шайбы (рис. 4). Во время тренировок или соревнований необходимо через 2÷3 заезда проверять затяжку шипов.

Колеса (рис. 1) устанавливают на карт. Если его специально готовят к гонкам на льду, то в конструкции должны быть элементы, защищающие спортсмена от соприкосновения с шипами. Но чаще всего для ледовых гонок используют карты, предназначенные для шоссейно-кольцевой гонки или трека, поэтому вопрос безопасности карта является очень важным.

Лучшим вариантом защиты являются съемные защитные дуги (рис. 5). Они должны быть на 15—20 мм шире заднего колеса, для переднего — еще шире. Защитные дуги необходимо опускать спереди и сзади колеса. Расстояние от плоскости дорожки до дуги составляет 80÷100 мм. Съемные защитные дуги крепятся не менее чем в двух точках, спереди и сзади. Хо-

рошо иметь и третью точку опоры, в середине дуги. Защитные дуги изготавливают из стальных трубок диаметром $15\frac{1}{2}$ —18 мм (можно использовать и стальные дуги, соединенные поперечными деталями). Вся конструкция — сварного типа. Дуга должна отстоять от конца шипа на $15\frac{1}{2}$ —20 мм.

Движение на виражах идет против часовой стрелки, поэтому надо стараться, чтобы центр тяжести был смещен в левую сторону. Это улучшит устойчивость и управляемость карта.

Гонки на ледяной дорожке проходят в морозное время, поэтому надо внимательно следить за системой питания. Заправка должна производиться очень аккуратно. Особенно важно это, когда машины хранятся в теплых гаражах: капельки воды, не причиняющие вреда в тепле, приносят много неприятностей на морозе. Регулировку и заправку проводят на открытом воздухе.

Масло для коробки перемены передач и ступиц колес берется менее вязкое. Подготавливая карт, следует учесть, что колеса с шипами резко

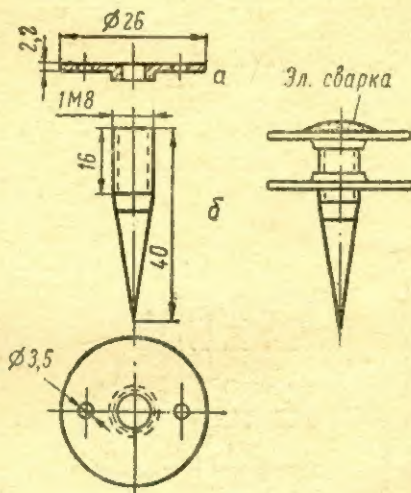


РИС. 2. КОНСТРУКЦИЯ ШИПА:
а — шайба; б — стержень.

увеличивают нагрузку на двигатель. Чтобы он мог отдать всю свою мощность, его следует разгрузить постановкой ведомой звездочки с большим числом зубьев: если раньше $Z=24\div26$, то теперь необходимо иметь $Z=32\div34$ (диаметр колес 300 мм). Чтобы подобрать точное число зубьев, проводят специальные тренировки.

Тросы приводов тщательно смазывают жидким, незастывающим маслом.

Карбюратор следует защитить от ледяной крошки.

После всех подготовительных работ карт испытывают на ледяной дорожке, производят необходимую регулировку его узлов.

Л. КОНОВ

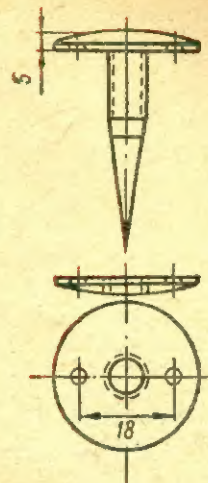


РИС. 3. КОНСТРУКЦИЯ ШИПА
СО СТЕРЖНЕМ, ВЫТОЧЕННЫМ
НА СТАНКЕ.

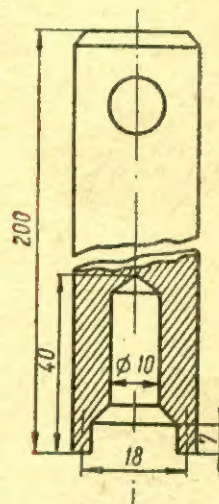


РИС. 4. КЛЮЧ ДЛЯ ЗАТЯЖКИ
ШАЙБ.

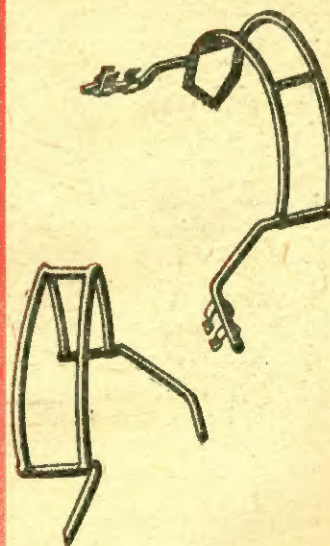


РИС. 5. КАРКАСЫ ЗАЩИТНЫХ
ДУГ.

Гоночная модель сконструирована и построена мастером спорта Сергеем Казанковым. Летом 1964 года модель установила два всесоюзных рекорда по классу моделей с рабочим объемом двигателя до 1,5 см³. На дистанции 500 м модель развила скорость 122,448 км/час, а на дистанции 1000 м — 120 км/час.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ МОДЕЛИ:

Общая длина	295 мм
База	185 мм
Колея передних колес	85 мм
Колея задних колес	95 мм
Диаметр ведущих колес	59 мм
Передаточное число редуктора	1,67
Вес модели	650 г

Модель (рис. 1) сконструирована по типу «Стрела». Такая компоновка характерна тем, что двигатель в модели расположен вертикально и передача крутящего момента с вала двигателя на ведущие колеса осуществляется при помощи конической зубчатой передачи. Это позволяет придать модели наилучшие аэродинамические и ходовые качества.

Кузов модели состоит из двух частей: рамы, на которой крепятся все агрегаты, узлы и детали, и крышки, выполняющей роль обтекателя.

Рама 8 (рис. 3) изготовлена из куска дюралюминия, внутренняя ее полость обработана на фрезерном станке. Снаружи рама обрабатывается напильни-

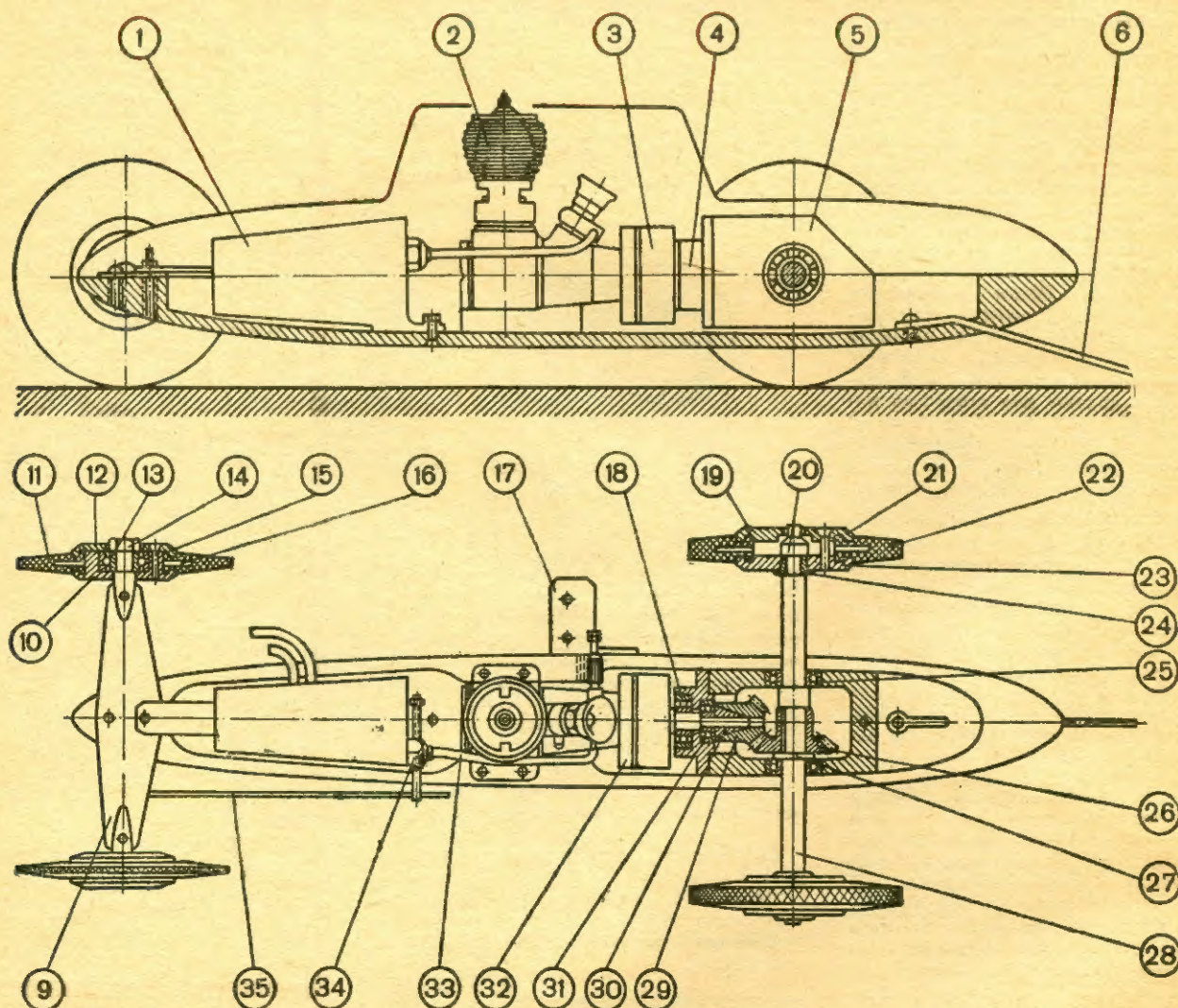
ком, зачищается наждачной бумагой и полируется.

Крышка (рис. 2) кузова выполнена из липы. Ее внутренняя и наружная поверхности окрашены нитрокраской и покрыты лаком. Он не дает растворяться краске в горючих смесях.

Отличительной чертой конструкции является то, что редуктор собран отдельным блоком в специальной коробке, которая изготовлена из дюралюминия и укреплена на раме тремя винтами с резьбой М3.

На многих предыдущих моделях ведущее зубчатое колесо было укреплено непосредственно на валу двигателя, что создавало ряд трудностей при регулировке рабочих зазоров зубчатых

ГОНОЧНАЯ



колес и особенно при замене двигателя.

Некоторое усложнение конструкции модели компенсируется надежной работой редуктора и позволяет в случае необходимости заменить двигатель без ущерба для условий работы зубчатых колес.

Ведомое 26 и ведущее 29 зубчатые колеса имеют соответственно по 25 и 15 зубьев с модулем $m = 1$. Зубчатые колеса изготовлены из стали 12ХНЗА и цементированы на глубину 0,5 мм. Посадка ведомого зубчатого колеса на вал — напряженная, зубчатое колесо фиксируется стальной шпонкой с размерами $1 \times 1 \times 13$ мм. Ведущая ось 28 изготовлена из стали 45. Фланец на

оси исключает смещение зубчатого колеса 26 в осевом направлении.

Для передачи вращения с вала двигателя на ведущее зубчатое колесо редуктора используется двухпальцевая поводковая муфта. Один из дисков поводковой муфты (сталь 45) представляет собой единое целое с валиком 3 ведущего зубчатого колеса. Зубчатое колесо крепится на валике при помощи конусной разрезной втулки 30. Валик 3 вращается в двух шариковых подшипниках 18 и 31. Они запрессованы во фланец 4, изготовленный из дюралюминия. Фланец крепится к корпусу редуктора 5 при помощи трех винтов с резьбой М3.

Рабочий зазор зубчатых колес ре-

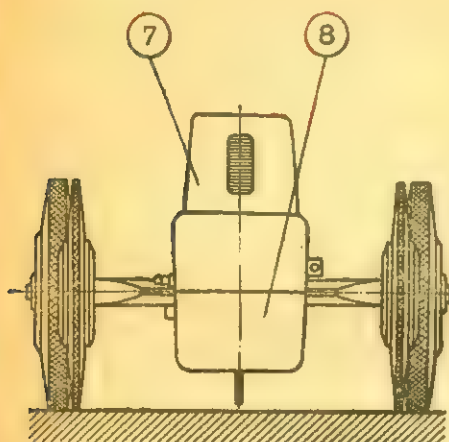
ту, антенна отклоняется от вертикального положения и поворачивает стержень; доступ горячей смеси к двигателю прекращается. Антенну в вертикальном положении фиксирует стопор из проволоки ОВС диаметром 1 мм, который укреплен на раме.

Краник соединен с карбюратором двигателя трубкой 33 из маслбензостойкой резины.

Рессора передней подвески 9 изготовлена из пружинной стали толщиной 0,5 мм. На концах рессоры с помощью заклепок укреплены полуоси ведомых колес.

Шины колес 11 и 22 изготовлены из жесткой маслбензостойкой резины методом вулканизации. Они ножевид-

К л а с с а 1,5



Р И С. 1. СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ МОДЕЛИ ГОНОЧНОГО АВТОМОБИЛЯ (КОНСТРУКЦИИ С. КАЗАНКОВА).

1 — топливный бак (жест); 2 — двигатель; 3 — валик ведущего зубчатого колеса (сталь 45); 4 — фланец (Д16); 5 — корпус редуктора (Д16); 6 — упорный костыль (проволока ОВС); 7 — крышка (липа); 8 — рама (Д16); 9 — передняя подвеска с двумя полуосями (пружинная сталь и сталь 45); 10 — внутренний диск переднего колеса (Д16); 11 — шина переднего колеса (резина); 12 — наружный диск переднего колеса (Д16); 13 — подшипник; 14 — гайка переднего колеса; 15 — винт переднего колеса М2,6 (с потайной головкой); 16 — диск (латунь); 17 — кронштейн кордовой планки (Д16, уголок); 18 — подшипник; 19 — наружный диск заднего колеса (Д16); 20 — гайка заднего колеса; 21 — винт заднего колеса М3 (с потайной головкой); 22 — шина заднего колеса (резина); 23 — внутренний диск заднего колеса (Д16); 24 — конусная втулка (латунь); 25 — подшипник; 26 — ведомое зубчатое колесо (сталь 45, $m = 1$, $z = 25$); 27 — шайба (сталь); 28 — ведущая ось (сталь 45); 29 — ведущее зубчатое колесо (сталь 45, $m = 1$, $z = 15$); 30 — конусная втулка (латунь); 31 — подшипник; 32 — маховик двигателя (Д16); 33 — топливная трубка (хлорвинил); 34 — краник остановочного приспособления (латунь); 35 — антенна остановочного приспособления (проволока ОВС).

гулируется бумажными прокладками, расположенными между фланцем и корпусом редуктора, а также металлическими шайбами, расположенными между фланцем на ведущей оси и ступицей ведомого зубчатого колеса.

Второй диск поводковой муфты, изготовленный из дюралюминия и закрепленный на валу двигателя при помощи конусной разрезной втулки, выполняет роль маховика. В него запрессованы два пальца диаметром 4 мм из стали У8, при помощи которых соединяются диски муфты.

На модели установлен однополостной топливный бак 1, изготовленный из луженой жести толщиной 0,2 мм. К баку припаяны два кронштейна, при помощи которых он крепится к раме. Дренажные трубки выполнены из латунных трубок с внутренним диаметром 2 мм. К задней стенке бака припаян корпус краника остановочного приспособления 34 золотниковой типа. В теле стержня золотника остановочного приспособления имеются два отверстия. Через одно из них при открытом положении краника проходит горячая смесь, а в другом — закреплена антенна 35, выполненная из проволоки ОВС диаметром 1,5 мм.

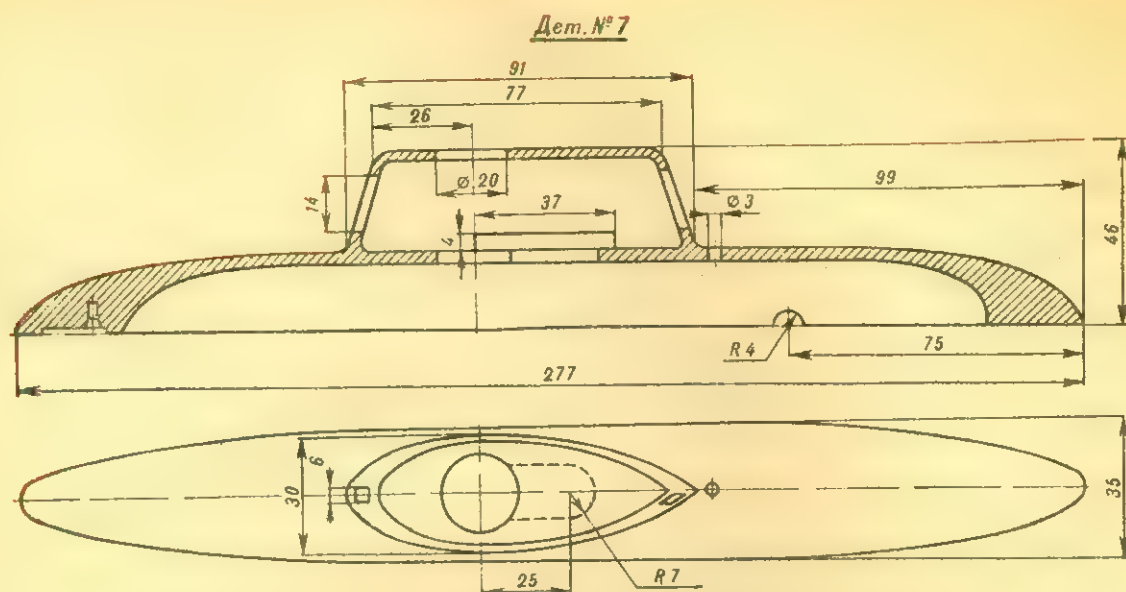
Открытое положение краника совпадает с вертикальным положением антенны. Когда модель движется по кор-

ной формы, ширина беговой дорожки у ведущих колес — 6 мм, у ведомых — 1 мм. Шины зажаты между дюралюминиевыми дисками.

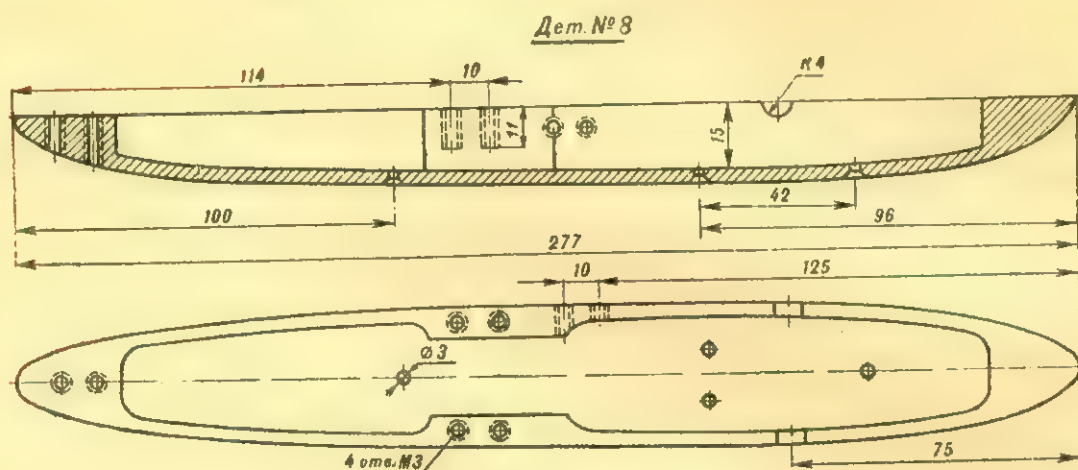
Диски 19 и 23 ведущих колес крепятся на валу при помощи разрезных конусных втулок 24. В диски 10 и 12 ведомых колес запрессованы подшипники 13, которые надеты на полуоси и закреплены на них при помощи гаек с резьбой М3.

На модели установлен калильный двигатель СОХ ТЕЕ-ДЕЕ09. Этот двигатель относится к числу специальных гоночных образцов и предназначен для летающих моделей. Поставив на нем легкий дюралюминиевый маховик и поводковую муфту, можно применить его на автомоделю. Вал двигателя не имеет шариковых подшипников и вращается непосредственно в теле носка картера.

Конструкция двигателя отличается компактностью. Все детали его соединены резьбой. Двигатель обладает отличными данными. По мощности он превосходит некоторые образцы двигателей с рабочим объемом цилиндра в 2,5 см³. Хорошие аэродинамические данные впускного и перепускного трактов, большие сечения отверстий в вале, перепускных и выхлопных каналов, отличное качество деталей, кольцевой



Р И С. 2. ЧЕРТЕЖ КРЫШКИ.



Р И С. 3. ЧЕРТЕЖ РАМЫ.

распылитель в диффузоре — вот основные достоинства двигателя.

Картер фрезеруется из дюралюминия. Стальной цилиндр имеет восемь охлаждающих ребер. Поршень — тоже стальной, гладкий, соединен со стальным шатуном при помощи шарового шарнира.

Особенностью конструкции является применение головки-свечи. Спираль накаливания зачеканена непосредственно в головку цилиндра. Головка-свеча дает возможность сделать камеру сгорания выгодной формы и компактной.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДВИГАТЕЛЯ:

Рабочий объем	1,497 см ³
Диаметр цилиндра	12,6 мм
Ход поршня	12,0 мм
Вес двигателя	97 г
Максимальная мощность	0,28 л. с.
	при 20 000 об/мин.

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ СОСТАВ ТОПЛИВА:

Метанол	45%
Нитрометан	30%
Масло	25%

На модели могут быть установлены и отечественные двигатели, например МК-16 или «Вило». Габариты этих двигателей отличаются от габаритов двигателя, установленного на модели. Поэтому необходимо внести некоторые изменения в размеры рамы и обтекателя.

Чертежи деталей гоночной модели автомобиля смотрите на рисунке 4.

В. СОЛОВЬЕВ

ПО ЗАКОНАМ КРАСОТЫ

В. МАСИН

(К 4-й стр. вкладки)

Вы, конечно, бывали на выставках технического творчества!

Длинными рядами выстроились на стендах модели автомобилей, вездеходов, автобусов и многих других машин. По табличкам можно познакомиться с подробными техническими характеристиками моделей, узнать, что некоторые из них развили вполне приличную скорость на соревнованиях, принесли своим конструкторам не одну спортивную победу. Это значит, что конструктор модели правильно рассчитал ходовую часть, верно выбрал двигатель, хорошо подобрал состав горючего.

А все ли модели радуют глаз своей формой, окраской, отвечают современным требованиям технической эстетики? Как правило — нет!

Говорят: о вкусах не спорят. Но в технике есть свои законы красоты. Посмотрите на модель автомобиля на 4-й стр. вкладки, познакомьтесь с ее устройством. И напишите нам в редакцию, согласны ли вы с ее формами.



Много разных моделей автомобилей строят ребята в технических кружках. Чаще всего это модели-копии существующих автомобилей. Сконструировать же и построить оригинальную модель, не похожую по конструкции и форме на существующие автомобили, сложнее, но значительно интереснее.

Мы предлагаем построить модель оригинальной конструкции. По своим внешним формам это модель легкового автомобиля современной конструкции. Модель не копирует существующие конструкции легковых автомобилей. Для нее выбрана схема автомобиля с задним расположением двигателя.

Модель несложная, и ее могут построить даже начинающие моделисты.

В модели применен резиномотор с двумя тросовыми редукторами. Подвеска передних колес независимая, по конструкции она аналогична независимым подвескам современных легковых автомобилей (см. стр. 1 цветной вкладки).

Кузов отвечает всем требованиям технологичности. В большой технике технологичной конструкцией считают конструкцию, для изготовления которой требуются наименьшие затраты времени, материалов, сложных специальных приспособлений и т. д., то есть конструкцию, изготавливаемую наиболее простым, а значит, и дешевым способом. На рисунке 1 дан общий вид модели в трех проекциях.

Модель легкового автомобиля имеет рамную конструкцию (кузов не является несущим). Рама модели собирается из двух продольных балок длиной 440 мм каждая, сечением 6×12 мм и четырех поперечных балок: одной балки из жести 1 и трех деревянных балок 5 и 7 (рис. 2). Они служат также кронштейнами трех барабанов переднего редуктора и ведущего барабана 8 редуктора главной передачи модели. К деревянным поперечным деталям рамы крепятся подшипники 12 из жести или из стальной проволоки диаметром 1 мм.

Тросовые редукторы — редуктор главной передачи и передний редуктор — состоят из барабанов, на которые наматывается капроновая леска. Основные части барабанов: ось — стальная проволока диаметром 0,8—1,2 мм, две деревянные половинки барабана 15 и две щеки 16.

Три барабана переднего редуктора по конструкции одинаковы, только средний барабан имеет три щеки, а боковые — по две. Оси барабанов изгибаются, как показано на рисунке 2. Это предотвращает проворачивание их в барабанах. Можно оси и не изгибать, тогда в средней части их следует расклепать. В половинках барабанов напротив изгибов осей надо сделать выемки. Щеки барабанов выпиливаются лобзиком из трехмиллиметровой фанеры. Половинки барабанов вырезаются из деревянного бруска.

Аналогично делаются барабаны редуктора главной передачи — ведущий барабан 8 и ведомый барабан 11.

Детали барабанов соединяются между собой клеем БФ-2 или столярным клеем. Потом деревянные и фанерные части барабанов надо покрыть двумя слоями клея БФ-2. Это предохранит их от разрушения. Клей с осей обязательно счищают. Все барабаны должны иметь проволочные петли, к которым привязываются тросы редукторов — леска из капроновой нити. Ось ведомого барабана главной передачи является задней осью модели. Барабаны редукторов устанавливаются на раме одновременно со сборкой деталей рамы — продольных и поперечных балок. Задняя (ведущая) ось модели (рис. 3) изготавливается из велосипедной спицы и устанавливается в подшипниках 2 из проволоки, которые припаиваются к кронштейнам 1 из жести.

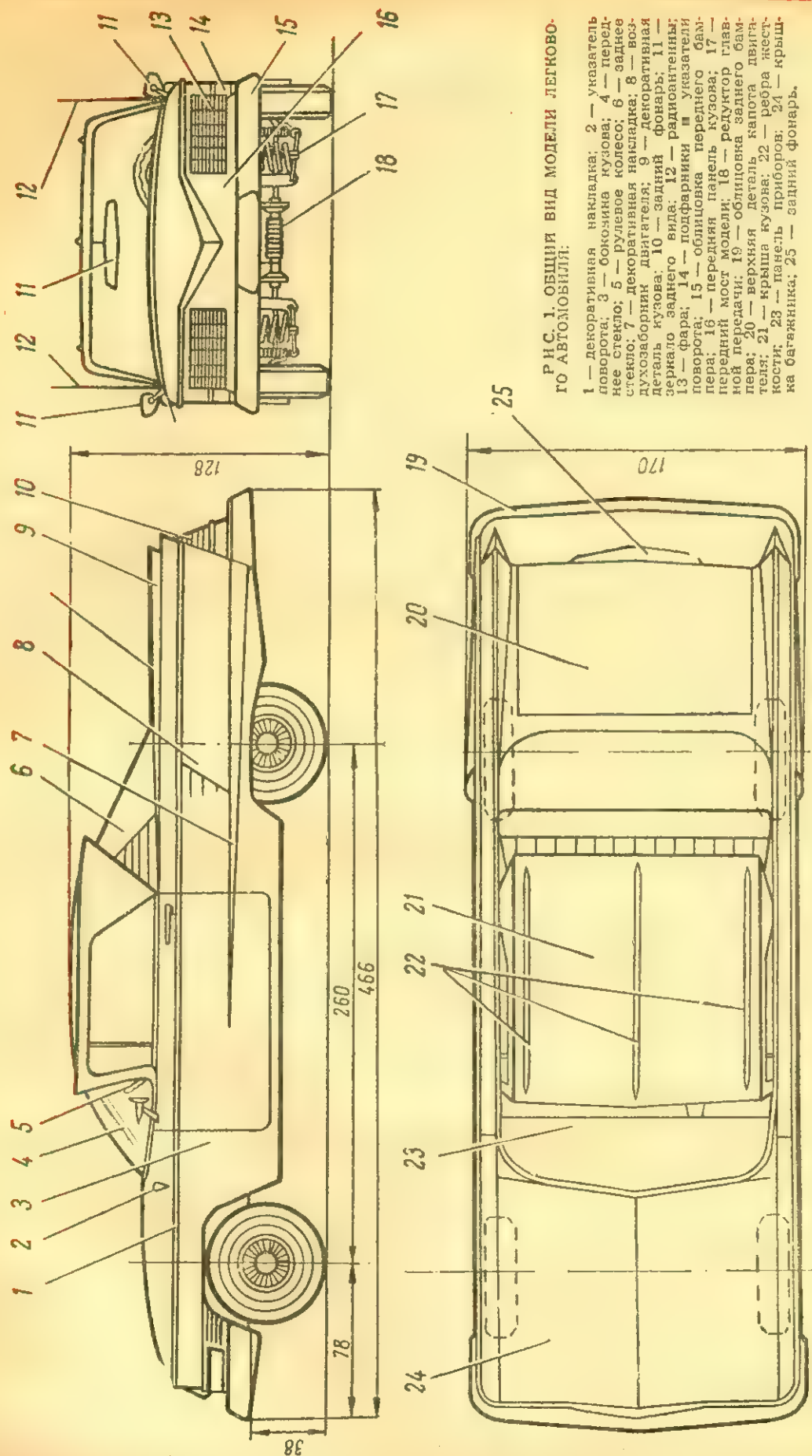
Оси барабанов переднего редуктора должны иметь петли для проволочного стопора, который вставляется в них перед заводкой резиномоторов.

Колесо модели (см. рис. 3) состоит из деревянного диска 7, резинового кольца 8, фанерных колец 6 и декоративного колпака 5. Декоративный колпак диаметром 34 мм вырезается из жести, в нем делаются прорезы на глубину 9 мм. Зубчики следует отогнуть так, чтобы высота колпака составила 5 мм.

Детали колес соединяются клеем БФ-2 или гвоздями. Декоративные колпаки крепятся к колесам после того, как колеса установлены на осях, поэтому наружные фанерные кольца 6 крепятся к деревянным дискам колес в последнюю очередь. Чтобы ведущая ось модели не смещалась в стороны, на ось между подшипниками и колесами надевают втулки 4 и шайбы 3 из жести. Перед установкой задних колес на оси отверстия в колесах и концы ведущей оси смажьте столярным клеем.

Подвеска передних колес независимая (см. стр. 1 цветной вкладки). Это значит, что каждое колесо независимо от другого связано с рамой модели, что позволяет модели двигаться более плавно.

Упругие элементы подвески — две цилиндрические пружины 17. Они навиваются из медной проволоки диаметром 1—1,5 мм на деревянный или металлический цилиндр диаметром 10 мм. После этого пружину следует растянуть и сжать несколько раз. Из полученной заготовки выделите две пружины.



Р И С. 1. ОБЩИЙ ВИД МОДЕЛИ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ.

1 — декоративная накладка; 2 — указатель поворота; 3 — боковина кузова; 4 — переднее стекло; 5 — рулевое колесо; 6 — заднее стекло; 7 — декоративная накладка; 8 — воздушный фильтр; 9 — декоративная деталь кузова; 10 — задний фонарь; 11 — зеркало заднего вида; 12 — радиантенны; 13 — фара; 14 — подфарники; 15 — указатели поворота; 16 — облицовка переднего бампера; 17 — передняя панель кузова; 18 — передний мост модели; 19 — редуктор главной передачи; 20 — верхняя часть капота двигателя; 21 — крышка кузова; 22 — ребра жесткости; 23 — панель приборов; 24 — крышка багажника; 25 — задний фонарь.

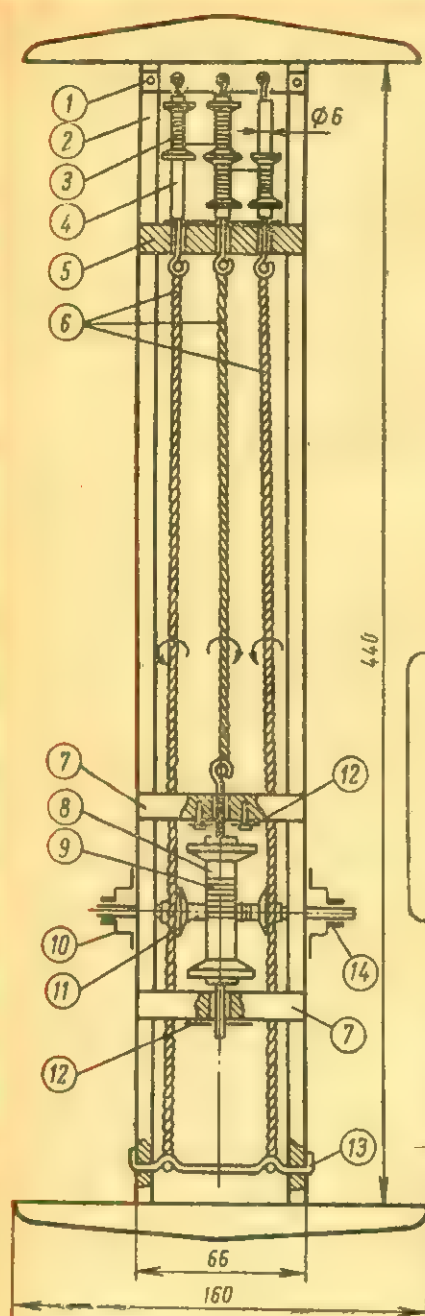


РИС. 2. РАМА, ДВИГАТЕЛЬ, ПЕРЕДНИЙ И ЗАДНИЙ РЕДУКТОРЫ: 1 — поперечная балка рамы; 2 — продольная балка рамы; 3 — трос редуктора; 4 — барабан переднего редуктора; 5 и 7 — деревянные поперечные балки рамы; 6 — резиномоторы; 8 — ведущий барабан заднего редуктора; 9 — трос редуктора; 10 — кронштейн с подшипником; 11 — ведомый барабан заднего редуктора; 12 — подшипник; 13 — поперечная балка из проволоки (велосипедная спица); 14 — ведущая ось модели; 15 — деревянные половинки барабанов переднего редуктора и ведомого барабана заднего редуктора; 16 — щека барабана.

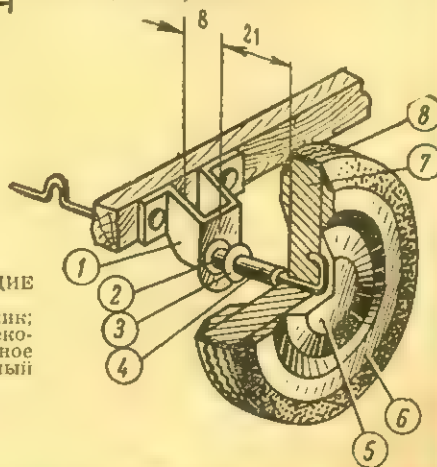
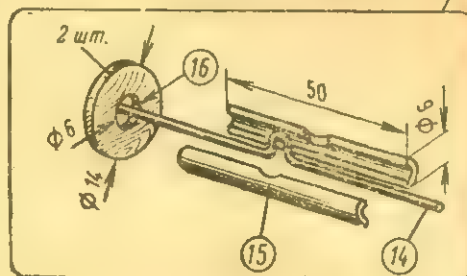
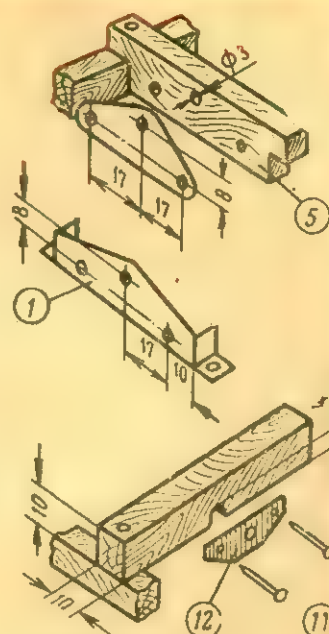


РИС. 3. ЗАДНЯЯ ОСЬ, ВЕДУЩИЕ КОЛЕСА: 1 — кронштейн; 2 — подшипник; 3 — шайба; 4 — втулка; 5 — декоративный колпак; 6 — фанерное кольцо колеса; 7 — деревянный диск; 8 — резиновое кольцо.



ны длиной 28 мм каждая со свободными концами длиной 10—15 мм, которыми крепятся они к деталям подвески. Пружины можно изготовить и из стальной проволоки, но это несколько сложнее для начинающего моделиста.

Остальные детали подвески изготавливаются из медной или алюминиевой проволоки диаметром 1,8—2 мм.

Порядок сборки.

Сначала на ось 6 наденьте цапфу 14, концы осей навейте на оси рычагов 18. Рычаги сверху скобами 19, а снизу кронштейнами 20 из жести прикрепите к раме. Пружины прикрепите нижними концами к кронштейнам нижнего рычага подвески, а верхними — к кронштейнам 2 рамы (см. стр. 1 цветной вкладки).

Средние проушины рычагов поворотных цапф шарнирно соедините поперечной штангой 12 рулевого привода так, чтобы при повороте цапф их оси были параллельными.

Рулевой механизм — тросового типа (см. стр. 1 цветной вкладки). Барабан рулевого вала делается так же, как и барабаны редукторов. Диаметр барабана — 5 мм, его длина — 16 мм, диаметр щеки — 10 мм. Детали соедините клеем БФ-2. На обе секции барабана намотайте по 3—4 витка капроновой нити (лески) так, чтобы при вращении рулевого вала нить сматывалась с одной секции и наматывалась на другую. Концы нити привяжите к рычагам поворотных цапф. Нити должны быть натянуты. Это исключит появление люфта в рулевом приводе.

В передних колесах просверлите отверстия диаметром 3 мм, с обеих сторон прибейте подшипники из жести. Колеса наденьте на оси поворотных цапф, затем наденьте шайбы и расклепайте выступающие концы осей. Теперь установите декоративные колпаки колес. Бамперы вырежьте из деревянного бруска и прибейте к раме (см. рис. 2).

На листах картона нанесите сетку (рис. 4), вычертите детали кузова в натуральную величину и вырежьте их. При сборке все детали изгибаются по штриховым линиям.

Порядок сборки таков.

К полу кузова 7 приклеиваются две боковины 2, затем все остальные детали кузова. Стекла вырезаются из плексигласа.

После сборки лишние части картона обрежьте. Все детали кузова соедините клеем и проволоочными скобами.

Фары, подфарники и задние фонари сделайте из жести и оргстекла.

Декоративные накладки, облицовка

бамперов, зеркала заднего вида и другие декоративные детали кузова вырежьте из жести.

Две радиоантенны сделайте из стальной проволоки.

Удалите с поверхности кузова все неровности. Окрашивайте его в два-три слоя. Все металлические декоративные детали кузова присоединяются перед последней покраской.

Резиномоторы — из авиамодельной

Наденьте резиномоторы одним концом на крючки переднего редуктора, другим — на крючок ведущего барабана главной передачи и на петли проволочной балки рамы.

На центральный барабан переднего редуктора намотайте против часовой стрелки дважды по 200 витков капроновой нити (см. рис. 2). Концы тросов прикрепите к боковым барабанам.

Модель готова. Смажьте все трущиеся детали машинным маслом.

В петли осей барабанов переднего редуктора вставьте проволочные стопоры. Закрутите центральный резиномотор на 100—120 оборотов, а боковые — на 150—200 оборотов каждый. Резиномоторы при заводке снимаются с крючков и растягиваются в 1,5—2 раза. Сначала заведите боковые резиномоторы, затем центральный.

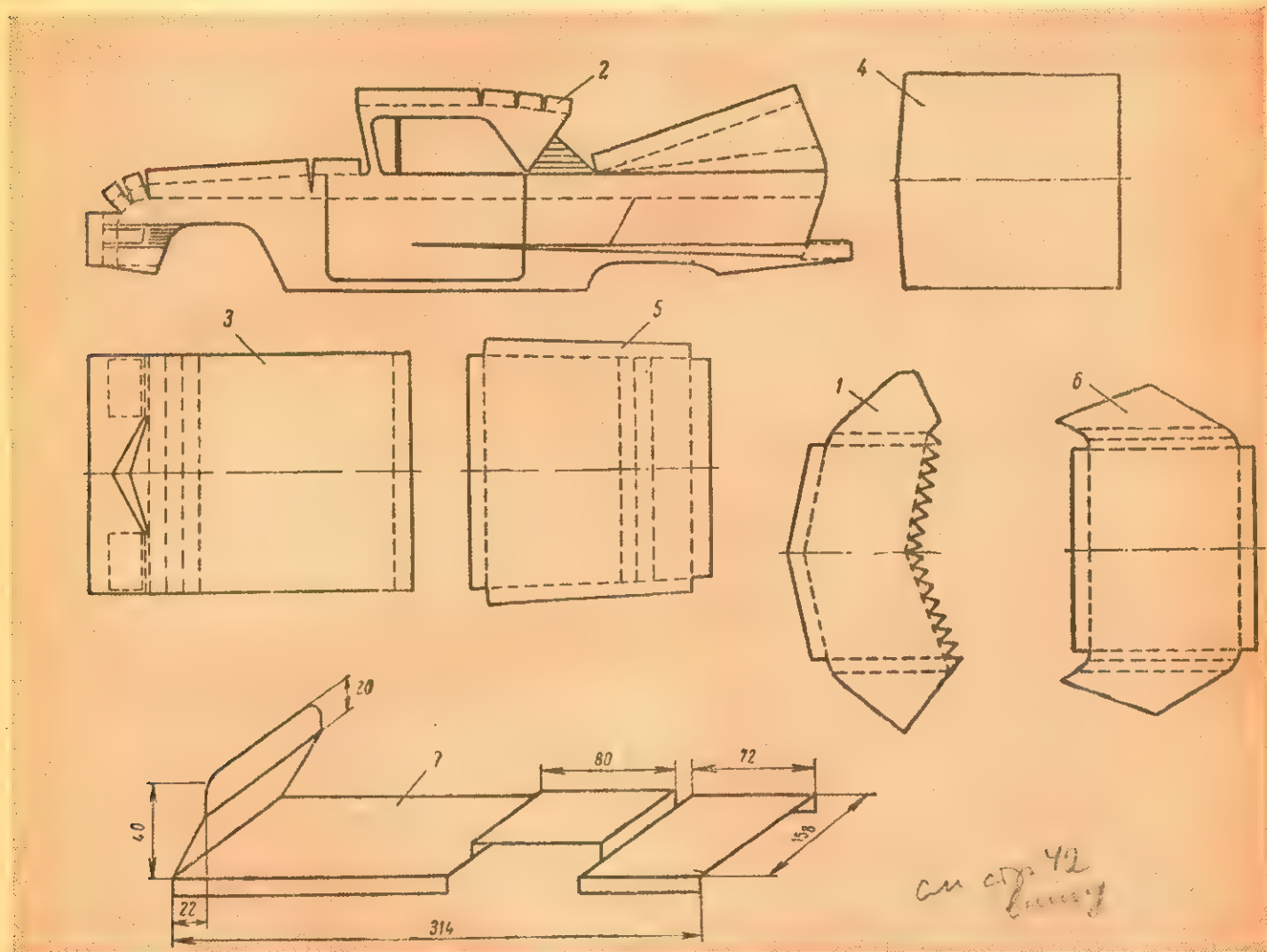


Рис. 4. ДЕТАЛИ КУЗОВА:

1 — переднее стекло; 2 — боковина кузова; 3 — крышка багажника и передняя панель кузова; 4 — крышка кузова; 5 — верхняя деталь капота двигателя; 6 — заднее стекло; 7 — пол кузова.

резины круглого или прямоугольного сечения. Если резиномоторы изготавливаются из резины круглого сечения, то центральный резиномотор должен иметь 36—38 слоев, а боковые — по 26—28 слоев. Длина центрального резиномотора — 200 мм, боковых — по 360 мм.

Боковые резиномоторы подзаводят центральный резиномотор. Это позволяет модели пройти большее расстояние. К барабану ведущей оси привяжите капроновую нить, намотайте 350 витков нити, другой конец ее присоедините к ведущему барабану заднего редуктора.

Моделистам следует знать, что резиномотор с меньшим числом слоев можно закрутить на большее число оборотов, а резиномотор с большим числом слоев — на меньшее число оборотов. В первом случае модель проедет дальше, во втором — быстрее и сможет везти более тяжелый груз.

ТРАКТОР С РЕЗИНОМОТОРОМ

На рисунке 1 изображена модель колесного трактора. Это контурная модель, поэтому она такая маленькая.

На модели установлен резиномотор, работающий на растяжение, благодаря которому она может проехать несколько метров. Такую модель построить не трудно — нужны умелые руки, инструменты и немного материала, зато младшие брат или сестренка получат хороший подарок и будут ему очень рады.

Изготавливается контурная модель следующим образом. На листе трехмиллиметровой фанеры нужно начертить корпус (рис. 2) и раму (рис. 3) и вырезать их лобзиком. Если выхлопная труба при этом ломается, вместо нее в корпус можно вставить кусок двухмиллиметровой проволоки нужной длины.

Все детали модели вычерчиваются в масштабе 1:2.

Затем из такой же фанеры нужно вырезать два кружка и четыре кольца диаметром 88 мм (рис. 4). В кружках надо сделать отверстия так, чтобы в них с усилием проходил карандаш. На большие и маленькие кружки с обеих сторон прибейте по одному кольцу соответствующих размеров. Получатся колеса трактора (рис. 5). Теперь их нужно обработать сначала напильником, а затем наждачной бумагой.

После этого от карандаша отрежьте четыре отрезка длиной по 30 мм и один отрезок длиной 20 мм и удалите из них графит, а потом смажьте столярным клеем большие отрезки, впрессуйте их в отверстия колес и половинки от катушек, прикрепите половинки от катушек к колесам так, как показано на рисунке 6. Это позволит устранить биение колес и прочно прикрепит их к осям.

Возьмите негодную велосипедную спицу и сделайте, как показано на рисунке 7, кронштейн для направляющего валика. Оставшийся отрезок от карандаша по

В. МАЛЫШКОВ

длине расколите пополам, смажьте обе его половинки столярным клеем, наденьте их на ось кронштейна и склейте между собой. Валик на оси должен вращаться свободно. Для того чтобы резиновая лента не соскакивала с направляющего валика, наклейте на его концы картонную полоску шириной 2 мм. Получится небольшая катушка.

Из стальной проволоки $\varnothing 3$ мм сделайте две оси длиной по 90 мм. На концах напильником нанесите зазубрины для прочного скрепления с колесами.



Из листовой миллиметровой латуни сделайте два кронштейна (рис. 8) для подвески колес. В них по меткам просверлите отверстия для осей колес сверлом $\varnothing 3$ мм и по пунктирным линиям согните их под углом 90° (рис. 9). На раме по меткам просверлите такие же отверстия.

Резиновый двигатель для модели трактора можно сделать из авиамодельной резиновой ленты сечением 1×4 мм. Если такой резины нет, резиновую ленту вырежьте из негодной велосипедной камеры. Некоторым юным модельстам иногда трудно сделать направляющий валик с кронштейном для резинового двигателя, поэтому вместо него в переднюю часть рамы в центре можно ввернуть шуруп длиной 15 мм. Оба конца резиновой ленты привязывают к оси веду-

щих колес. Резиновую ленту складывают пополам и надевают на шуруп.

Перед сборкой на корпус модели в тех местах, где линии показаны пунктиром, прибейте с обеих сторон прямоугольники для капота двигателя. Кронштейны для подвески колес прикрепите к раме болтиками М3. Большой кронштейн прикрепите спереди рамы. В отверстия, просверленные в кронштейнах, проденьте оси, концы их смажьте клеем БФ-2 и запрессуйте в половинки от катушек, прикрепленные к колесам. Шипы, сделанные на корпусе, промажьте столярным клеем и вставьте в вырезы рамы.

Окрасьте модель и фигуру тракториста в нужные цвета. Когда краска высохнет, спереди рамы строго по центру поставьте кронштейн с направляющим валиком. Привяжите к оси ведущих колес оба конца резиновой ленты на расстоянии 50 мм друг от друга. Резиновую ленту сложите пополам и протяните ее снизу через направляющий валик, затем протяните ленту под рамой и зацепите за шип, сделанный на корпусе модели. По ходу ведущего колеса подальше от центра вбейте небольшой гвоздь с отпиленной головкой для заводки резинового двигателя. Для улучшения сцепления колес с полом или грунтом наклейте на их ободья полоски наждачной бумаги.

Перед запуском модели смажьте автосилом скользящие подшипники. Поднимите модель трактора и за гвоздь вращайте колесо по ходу часовой стрелки. Резиновая лента будет накручиваться на ось ведущих колес, постепенно растягиваясь. Резиномотор накручивать надо аккуратно, чтобы он не порвался. Затем опустите модель на пол. Растянутая лента, стремясь вернуться в первоначальное положение, будет вращать ось ведущих колес и приведет модель трактора в движение.

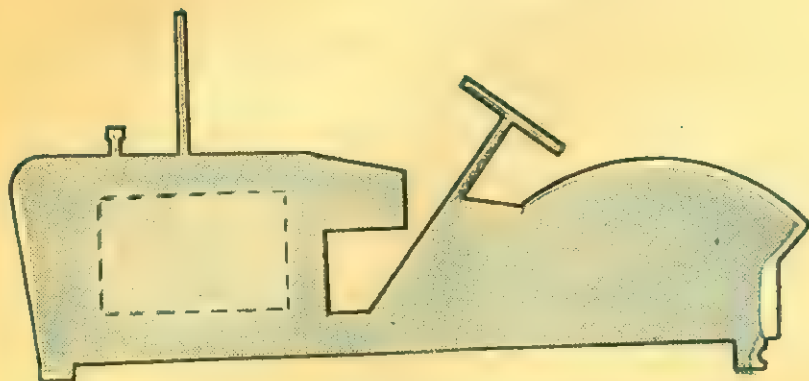


РИС. 2.

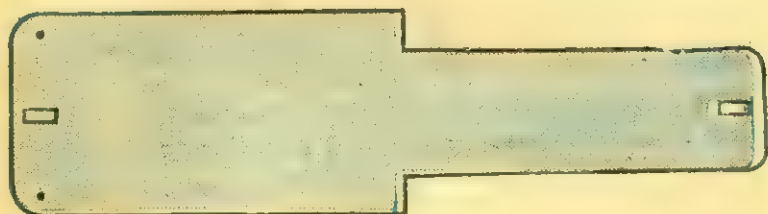


РИС. 3.

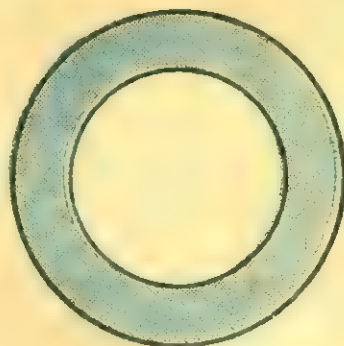
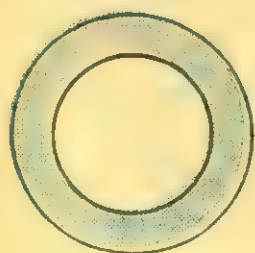


РИС. 4.

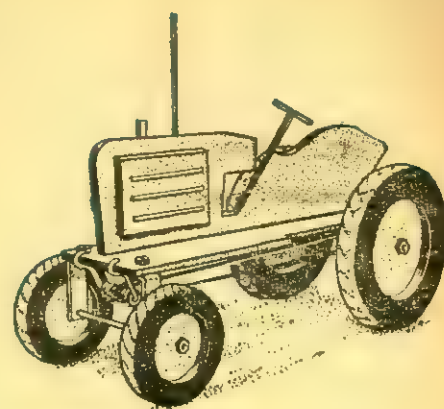
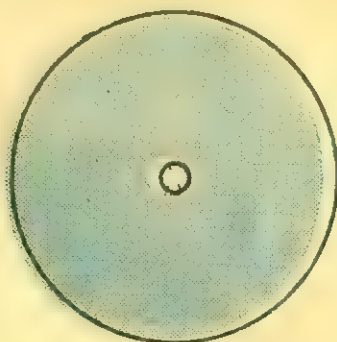
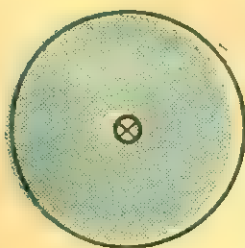


РИС. 1.



РИС. 5.



РИС. 6.

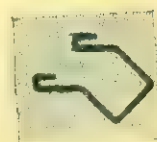


РИС. 7.

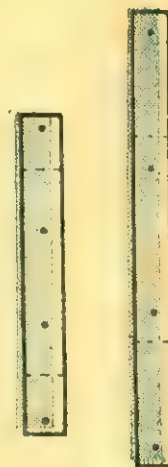


РИС. 8.

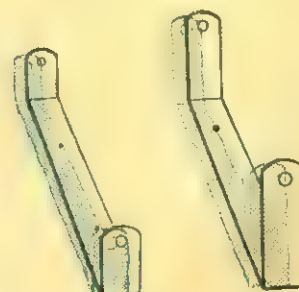


РИС. 9.



СКУТЕР „РАКЕТА“

Не надо приставать к маме, чтобы она купила новую игрушку. Ты можешь сделать ее сам.

Возьми небольшой лист фанеры толщиной 3 мм и на нем начерти сетку со стороной квадрата, равной 10 мм. Квадраты пронумеруй слева направо и снизу вверх. Потом на фанеру перенеси контуры деталей А, Б и В и выпили их лобзиком.

Модель имеет резиновый двигатель. Изготовить его можно из круглой (диаметром 1 мм), квадратной (сечением 1×1 мм) или плоской (сечением 1×4 мм) резины, сложенной вчетверо. Для вала винта используй канцелярскую скрепку, а шайбы вырежь, как показано на фигуре Д. Винт сделай из жести (Ж) или из фотопленки (Г). Жестяной винт припаивается к валу оловом, а лопасти из фотопленки прикрепляются клеем БФ-2 или АК-20 к проволоке, которая предварительно обмотана ниткой № 20. Лопасти должны быть расположены под углом 45° к валу винта.

Крючок и стойка (задний подшипник) для резиномотора изготавливаются тоже из канцелярских скрепок и вставляются с клеем БФ-2 в отверстия, просверленные по месту.

Свинцовый грузик, состоящий

из двух одинаковых пластинок, крепится к корпусу маленькими заклепками или нитками с клеем БФ-2. Чтобы пришить грузики, в них необходимо просверлить 3-4 отверстия.

Закончив установку резинового двигателя и грузов, приступай к сборке модели.

Детали Б и В соедини с деталью А водостойким клеем, например БФ-2 или казеиновым. Соединив детали, излишки клея втирают в шов, чтобы они заполнили все щели. Когда клей высохнет, к каркасу приклей борт. Он изготавливается из двух кусочков плотной бумаги или тонкого картона. Приклеивать борт надо очень тщательно, чтобы нигде не было щелей и отверстий. Высушив клей, швы промазывают шпаклевкой. Ее можно приготовить, смешав немного зубного порошка с клеем БФ-2. Смесь должна иметь густоту сметаны. После сушки шпаклевку надо отшлифовать мелкой наждачной бумагой и окрасить модель какими-либо несмываемыми красками — масляными, эмалевыми или синтетическими. Красить нужно, придерживаясь такой последовательности: дно и борт ниже продольной черты — красной краской, борт выше продольной черты и палу-

бу — белой, кремовой или ярко-желтой.

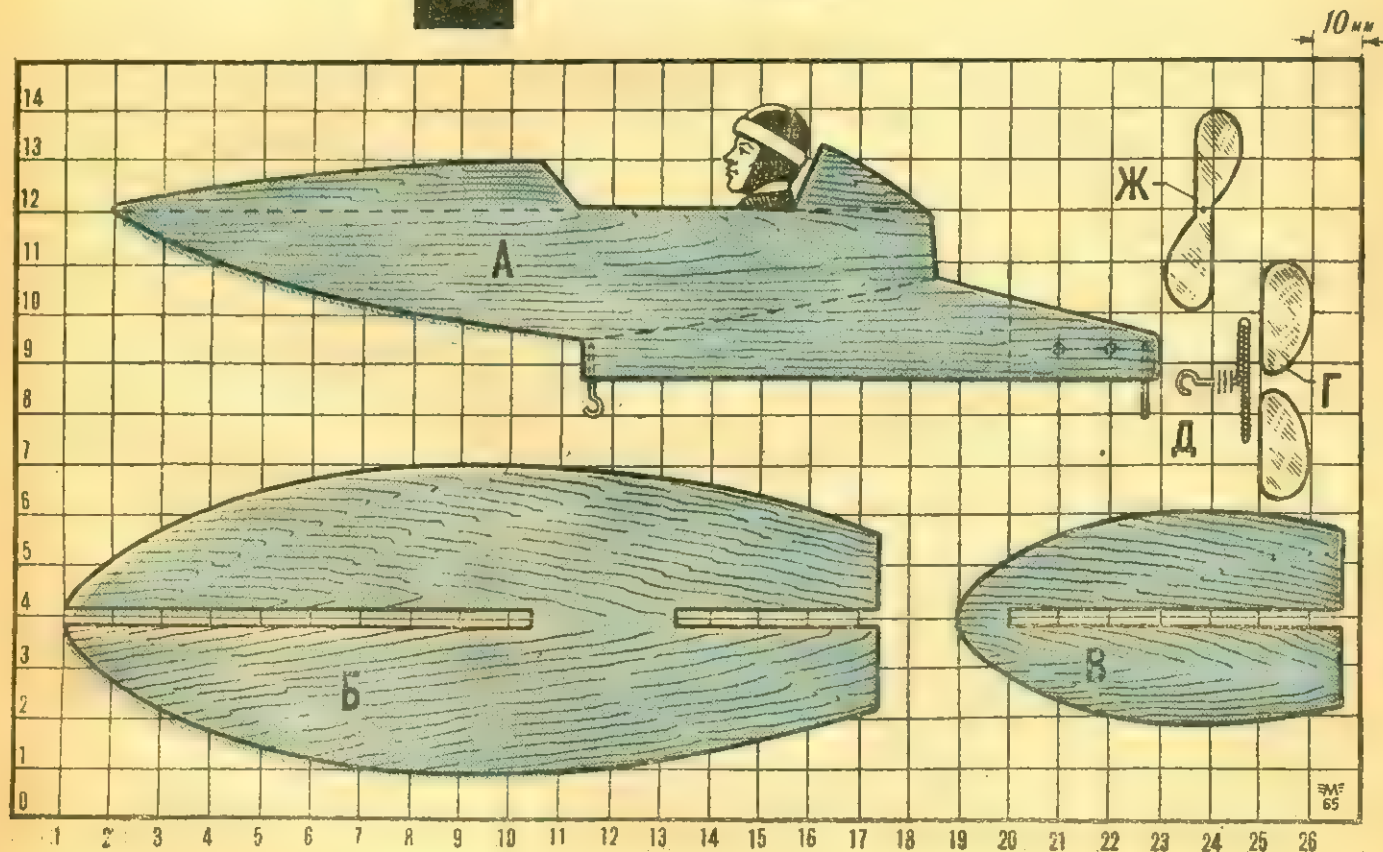
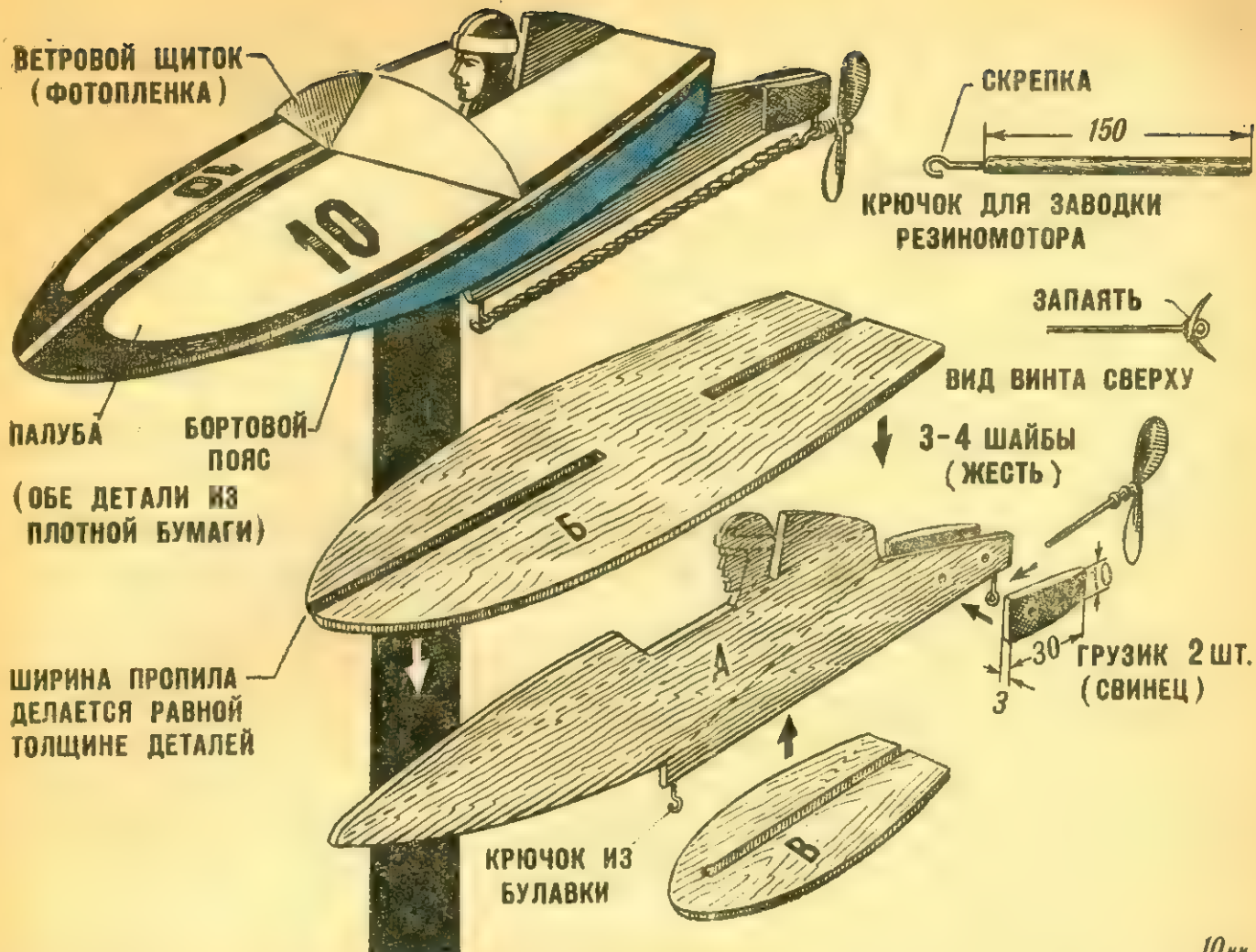
Фигурку водителя скутера раскрась по своему вкусу.

Спускать скутер на воду можно, только когда краска полностью высохнет. Перед запуском вал винта надо смазать каплей велосипедного масла, завести винт на 30÷50 оборотов и дать ему повертеться в воздухе. Эту операцию повторяют несколько раз, чтобы вал винта хорошенько приработался к месту и винт мог легко вращаться.

Запуск скутера производится так: заводят винт на 150÷200 оборотов по часовой стрелке и ставят модель на воду, придерживая винт пальцем. Уже в воде винт отпускают, одновременно подталкивая модель вперед. После двух-трех запусков определяют, на какое количество оборотов винта лучше всего заводить резиноmotor. От этого зависит дальность хода и скорость движения модели по воде.

В пионерском лагере или школьном техническом кружке с такими моделями можно провести целую серию интересных соревнований на дальность, продолжительность плавания, устойчивость на курсе и т. п.

В. МАТБЕЕВ





Знакомьтесь — спорт судомодельный

Спортивные судомодельные соревнования! Сколько радости и волнений доставляют они участникам и зрителям! Картина действительно захватывающая. Одни модели движутся по воде почти бесшумно, другие мчатся с оглушительным ревом, подводные лодки исчезают в глубине водоема, с легким креном скользят по голубой поверхности модели яхт.

Работая с моделью на воде, вы знакомитесь с явлениями, связанными с ходкостью, остойчивостью, непотопляемостью и плавучестью судна, можете на практике проверить свои расчеты.

У нас в стране проводятся массовые соревнования по судомодельному спорту, устраиваются выставки, слеты модельстов, ежегодно проходит первенство Союза. В 1964 году судомодельный

спорт включен в Единую спортивную классификацию СССР.

Как же проводятся судомодельные соревнования?

Спортивные модели подразделяются на группы: самоходные модели, модели подводных лодок, управляемые, скоростные кордовые и модели яхт. Подробно об этом вы прочтете в «Единой всесоюзной классификации моделей кораблей и судов» (М., изд-во ДОСААФ, 1964). Там же помещены и правила соревнований по судомодельному спорту.

Для самоходных, управляемых и моделей подводных лодок первый этап соревнований — стендовый. Модели должны быть изготовлены технически грамотно, корпус, надстройки и все детали выполнены в масштабе, окраска и отделка произведены тщательно и аккуратно. При нарушении этих требований начисляются штрафные баллы, которые вычитаются из максимальной оценки (максимальная оценка на стенде — 20 баллов).

Скоростным кордовым моделям производят осмотр на право участия в ходовых соревнованиях, а моделям яхт — обмер парусов.

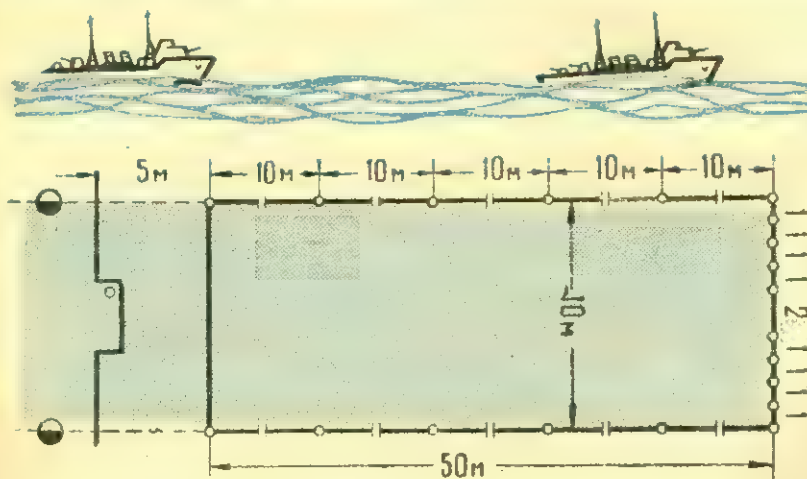


Рис. 1.

Второй этап — ходовые соревнования. В группу самоходных входят самые разнообразные модели: тут и океанские лайнеры, и современные танкеры-гиганты, и морские буксиры, ледоколы, военные надводные корабли-ракетоносцы, а также модели речных и озерных судов.

Для них оборудуется дистанция (рис. 1). Модель должна пройти стартовые ворота, затем по прямой всю дистанцию и пересечь финишную линию.

Если модель на финише проходит центральные ворота, спортсмену начисляется 10 баллов за устойчивость на курсе, при отклонении на один метр вправо или влево — 9 баллов, на два метра — 8 и т. д. За масштабную скорость, зависящую от класса модели и ее масштаба (определяется по специальной таблице в правилах соревнований), начисляется максимум 10 баллов.

Каждая самоходная модель стартует три раза. Баллы за устойчивость на курсе и масштабную скорость складываются, и сумма делится на три. Оценка модели за ходовые качества складывается со стендовой оценкой, и окончательный результат — налицо.

На такой же дистанции стартуют модели подводных лодок (рис. 2). Модель погружается в квадрате (зоне погружения). Перед стартом некоторые отсеки модели заполняются водой, на поверхности остается только рубка и

перископом. Модель запускается по осевой линии дистанции и под действием горизонтальных рулей погружается. Скорость во время прохождения дистанции — максимально возможная. Через некоторое время в зоне всплытия появляется рубка, модель несколько метров движется в надводном положении и останавливается (автоматическое устройство в корпусе модели отключило электродвигатель от аккумулятора).

За выход лодки в зоне всплытия начисляется 30 баллов, причем модель должна пройти в подводном положении не менее 40 и не более 50 м. За наибольшую скорость начисляется 10 баллов. Остальным спортсменам баллы даются пропорционально полученным скоростям. Эти баллы складываются (модель стартует три раза), сумма делится на три и прибавляется к стендовой оценке.

Интересны соревнования управляемых моделей фигурного курса. В их корпусе установлены ультракоротковолновый радиоприемник, релейные исполнительные механизмы, аккумуляторы, рулевая машинка и другие механизмы.

Спортсмен, стоящий на берегу с радиопередатчиком в руках, управляет моделью и проводит ее по определенному маршруту. Три раза стартует модель, и каждый раз маршрут ее движения изменяется. Буйки на дистанции установлены в форме треугольника (рис. 3). Они образуют восемь ворот

шириной в один, два и три метра. Первый раз спортсмен должен провести модель передним ходом через 11 ворот (некоторые ворота модель проходит несколько раз, рис. 4); второй раз — через 16 ворот (рис. 5), тоже передним ходом; в первом случае при правильном выполнении маневра спортсмену начисляется 16 баллов, во втором — 22. Третья фигура — наивысшей сложности (рис. 6): модель пересекает, выполняя команды с берега, девять ворот передним ходом и двое задним — высшая оценка 22 балла. На любую фигуру отводится не более 5 мин.; в противном случае — ноль баллов.

Искусство спортсмена-оператора заключается в том, чтобы вовремя подать сигнал для перекладки руля и модель при выполнении маневра не коснулась ни одного буйка, иначе начисляются штрафные баллы; чтобы красиво и быстро возратить модель после выполнения фигуры туда, откуда она начала свое движение.

За все три запуска спортсмену начисляются баллы (не больше 60). Они складываются со стендовой оценкой. Учитывается и время прохождения дистанции: при равных баллах первенство присуждается спортсмену, который на выполнение маневра затратил меньше время.

Настоящее морское сражение напоминают ходовые соревнования управляемых моделей на поражение шаров,

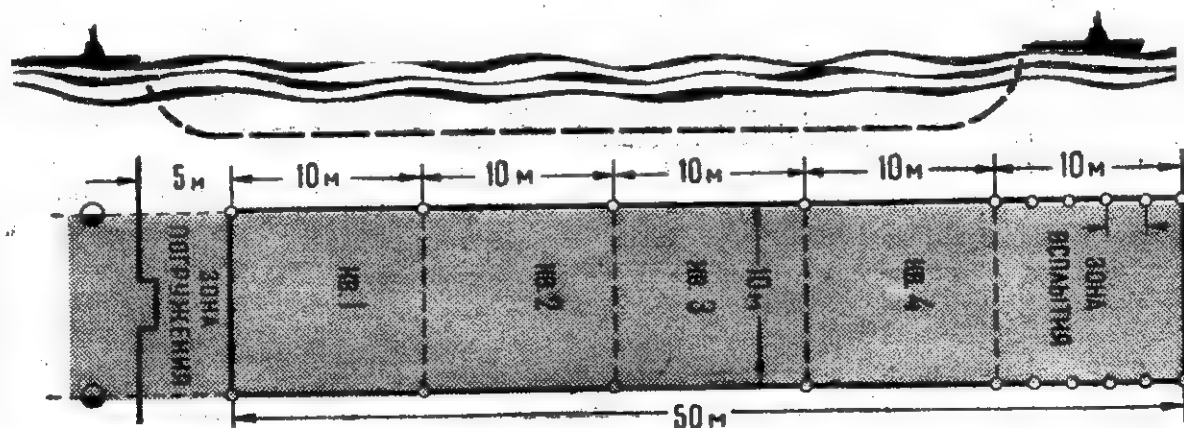
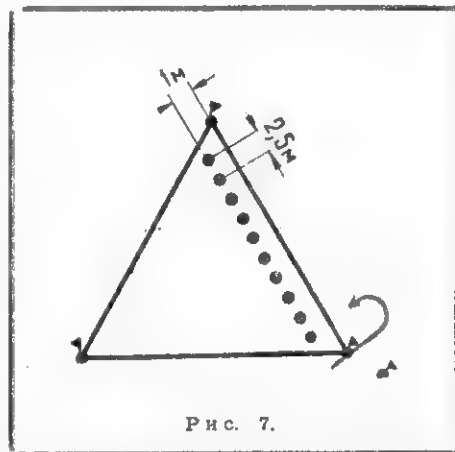
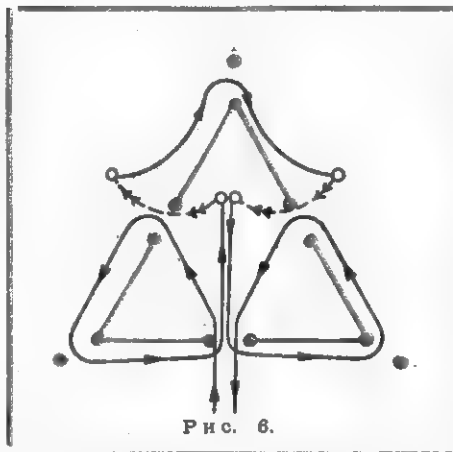
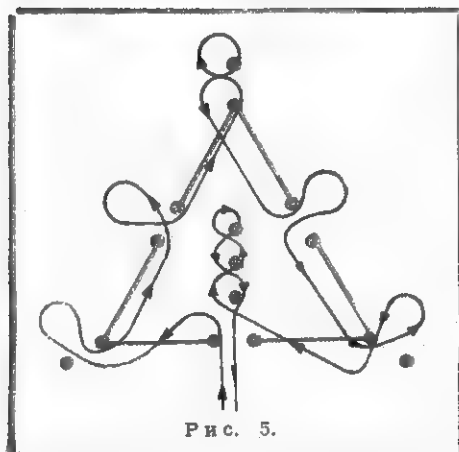
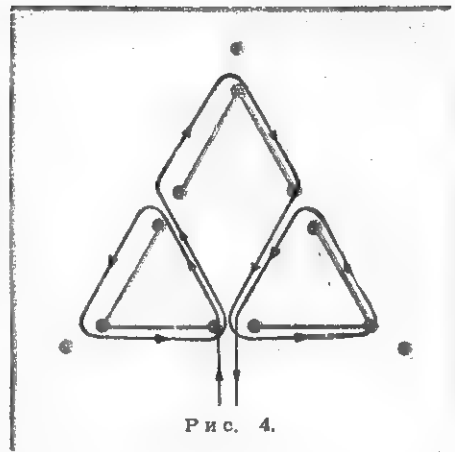
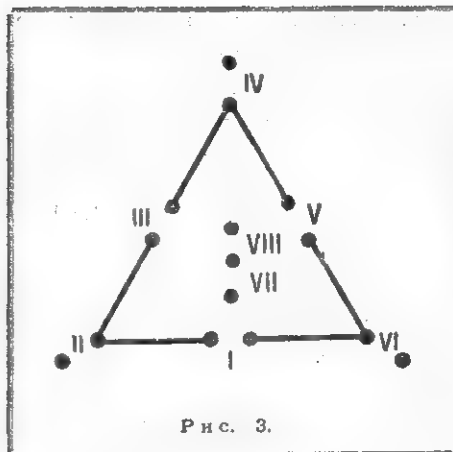


Рис. 2.



У модели впереди форштевня выступает острая игла. На дистанции (рис. 7) на якорях устанавливаются десять воздушных шаров диаметром $180 \div 200$ мм. Спортсмен в течение 3 мин. должен поразить все шары по порядку, начиная с первого. За полное выполнение программы начисляется 50 баллов (по 5 баллов за каждый шар). Если несколько спортсменов набрали равное количество баллов, учитывается время. Модель стартует один раз.

Скоростные кордовые модели с микролитражным двигателем внутреннего сгорания запускаются по кругу на тонком стальном тросе (корде). Длина одного круга пробега равна 100 м. Модель должна пройти пять кругов с максимальной скоростью. Конструкция моделей может быть любой, ограничен

только объем цилиндра двигателя. В настоящее время спортсмены добились больших скоростей — скорость более 100 км/час стала обычной.

Запускается модель три раза, в зачет принимается лучший результат. За наибольшую скорость начисляется 40 баллов, остальные участники получают баллы пропорционально скоростям.

Модели яхт должны пройти 100 м и пересечь финишную линию. Одновременно стартуют две модели с интервалом между каждой парой 40–50 сек. Если модель пересекает линию финиша первой, спортсмен получает 2 очка, второй — 1 очко. Если же модель не пересечет линию финиша — ноль очков. Спортсмен встречается с каждым участником соревнований один раз

(круговая система). Очки, полученные в гонках, складываются и переводятся в баллы (максимум 40 баллов).

Наряду с общесоюзными проводятся и международные соревнования. Впервые наши спортсмены-судомodelисты выехали за рубеж в 1955 году (в Германскую Демократическую Республику). С тех пор они побывали в Польше и Болгарии, Венгрии и Чехословакии, где с успехом защищали честь советского судомodelного спорта.

Сейчас Федерация судомodelного спорта СССР готовится к вступлению в европейское объединение судомodelистов-спортсменов «Навига».

А. ВЕСЕЛОВСКИЙ

ФЛАГ КОРАБЛЯ



Н. ПАВЛОВ, И. ЧЕРНЫШЕВ

(См. 2—3 стр. вкладки)

Шел 1667 год. В селе Дединове спускали на воду первый русский военный корабль «Орел». Это событие и послужило появлению на Руси военно-морского флага (1). Три цвета: белый, синий и красный, — давних пор входившие в московский герб, легли в основу расцветки нового знака доблести. Вертикальный крест перешел на полотнище с сотенных стрелецких знамен.

Во время военной реформы Петр I отказался от прежнего рисунка, воплощавшего враждебную всему новому стрелецкую старину, и ввел в 1697 году новый флаг для военных кораблей (2). Выбирая для него рисунок, Петр поступил просто: разрезал старый флаг по вертикали и расширил среднюю (синюю) полосу.

Через год флаг опять изменился: на него нанесли посередине крест (3). В 1699 году был учрежден орден Андрея Первозванного, которым награждались царские военачальники и сановники за особые заслуги перед империей; в рисунок ордена тоже вошел такой крест. Поле введенного в 1700 году военно-морского флага (4) перекрыто синим андреевским крестом, что показывало главенство этого креста над всеми другими эмблемами. Трехцветный флаг (2) без синего креста становится в 1700 году флагом торговых судов и остается им до конца империи.

Примерно к этому же времени относится и учреждение гюйса (5). На нем синий андреевский крест пересекал зна-

мя третьей флотской дивизии, в которой Петр I состоял адмиралом и сражался во время Шведской войны.

Свод петровских законов гласил: «Всякий потентат (правитель), который едино войско сухопутное имеет, одну руку имеет, а который и флот имеет, обе руки имеет». Гюйс, являясь воплощением «двух рук» Петра, был пожалован кораблям в качестве носового флага при стоянке на якоре как символ государственной территории. Он же был флагом морских крепостей, штандартом главнокомандующего морских и сухопутных сил и флагом дипломатических представительства за границей. Свой рисунок гюйс сохранил до 1923 года.

В 1710 году флаг опять изменился (6). Правда, просуществовал он недолго — всего два года, и свое полное завершение получил в 1712 году во флаге (7). Этот флаг и стал называться андреевским.

В петровском морском уставе есть статья: «Все воинские корабли российские не должны ни перед кем спускать флаги...»

■ Серой завесе тумана расплывались мачты кораблей. «Хозяин» Балтийского моря — шведский флот стоял на якоре в районе полуострова Гангут. Предстояло ожесточенное сражение с подраставшим флотом русских.

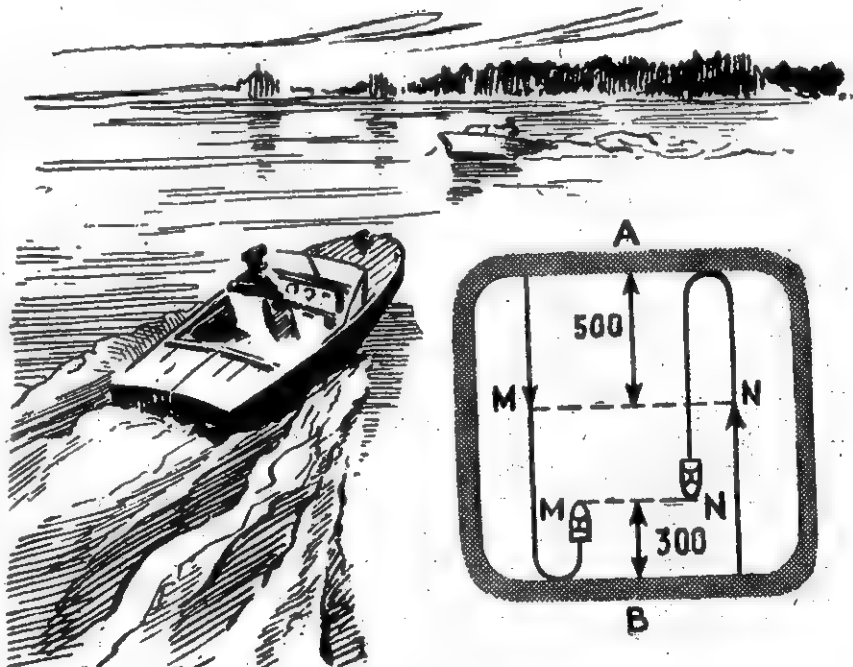
Раннее утро 1714 года принесло первую победу молодому

ОТВЕТ К ЗАДАЧЕ «ПРОВЕРЬТЕ СВОЮ СМЕКАЛКУ!»

помещенной в № 2 нашего журнала

Глиссер М, покинув берег А, прошел 500 м и встретился с глиссером N. Вместе они прошли расстояние, равное длине озера. Продолжая движение, глиссер М достиг берега В и на обратном пути снова встретился с глиссером N на расстоянии 300 м от берега В. К этому моменту оба глиссера прошли длину озера трижды. Отсюда следует, что от начала движения глиссеров до их второй встречи прошло в три раза больше времени, чем от начала их движения до первой встречи.

Так как к моменту первой встречи глиссер М прошел 500 м, то к моменту второй встречи он сделал, следовательно, $500 \times 3 = 1500$ м (при постоянной скорости пройденный путь пропорционален времени). Длина озера на 300 м менее пути, пройденного глиссером М от начала движения до второй встречи, то есть она равна $1500 - 300 = 1200$ м.



русскому флагу. Полукольцом охватил Петр эскадру шведов, закипел бой. Горизонт заволокло дымом. Корабли сваливались на бордаж. Гул канонады, треск проламывающихся бортов и рушащихся мачт полнели над морем. К концу дня все было кончено. У Балтийского моря появился новый хозяин. Над флагманским кораблем его реал бело-голубой андреевский флаг. Впоследствии в память об этой победе на матросский воротник, который моряки любовно тоже называют «гюйсом», ляжет первая белая полоска. Потом будет вторая — Чесма. И наконец, третья...

11 ноября 1853 года русская эскадра адмирала Нахимова подошла к порту Синоп, мощные береговые батареи которого и военные корабли претендовали на звание «хозяина» Черного моря.

17 ноября, в полдень, над кораблем «Императрица Мария», на котором держал флаг Павел Степанович Нахимов, взвился сигнал, призывающий к битве. Море кипело вокруг кораблей от падающих ядер. Зловещий треск горящего дерева и парусов, гудение огня, свист осколков и пуль слились в сплошной гул. Вот уже не выдержал боя и сел на мель фрегат адмирал-паши «Ауни-Аллах». Влетел на воздух, осыпая сражающихся каскадом горящих обломков, другой фрегат. Один за другим турецкие корабли спускают флаги, сдаваясь на милость победителя. Лишь все так же гордо развевается бело-голубое полотнище на стенах мачт русских кораблей...

Январь 1904 года. Рассекая форштевнем воду, идет на промыв блокады красавец крейсер «Варяг». В кильватер за ним, прикрываясь от ураганного огня японцев, следует маленькая канонерская лодка «Кореец». Четырнадцать выпелов против двух! Командиры стоящих на рейде бухты Чемульпо кораблей Англии, Италии, Франции и Америки говорят, что русские сошли с ума. Нет, в здравом уме командир «Варяга» капитан I ранга Руднев, с ясным сознанием, героически сражается команда. Над кораблями — флаг родины. А палуба крейсера — это часть родной земли...

Слишком не равны силы: шесть крейсеров против одного. Нет, уже пять — скрылся в пучине крейсер «Такамао». Но и на «Варяге» пожар. Разбито носовое орудие, сорван передний мостик. «Сдавайтесь!» — сигналил японцы. Спустить флаг? Нет! Огненный смерч взмывает над взорванным своей командой «Корейцем». Сине-зеленая воронка закручивается над потопленным своим экипажем крейсером. Медленно уходят в воду стройные мачты, увенчанные славным андреевским стягом.

Залп крейсера «Аврора» потрясает мир. Рушится навеки ненавистный строй. Над кораблями революционной Балтики флаги свободы. Это еще не военно-морские флаги, а просто красные штурмовые полотнища, которые с гордостью и честью поднимали и «Потемкин» и «Очаков». Теперь это флаг первой в мире социалистической республики.

Пятый Всероссийский съезд Советов. Июль 1918 года. Учрежден первый военно-морской флаг страны социализма. Он предназначался одновременно и для торговых судов (8).

С высокого правого берега Воаки далеко видна гладь великой русской реки. Ни островка, ни кустика — сплошное открытое пространство. А там, ниже по течению, притаились под крутыми холмистыми утесами вооруженные пароходы белых. Кажется, что и рыба не проскочит сквозь этот заслон мин и пушек. Но идет вперед славная канонерка «Ваня-коммунист». И как факел полыхает на гафеле алое полотнище революционного флага. Фонтаны разрывов встают вокруг маленького, переделанного из буксира корабля, сотни пуль шлепают по палубе и бортам канонерки. Прорвались! Разгоряченные боем матросы перевязывают ра-

неных и убирают мертвых. А за кормой, как будто вобрав в себя всю кровь павших героев, полощет пробитый пулями красный флаг...

В 1920 году в рисунке флага произошли некоторые изменения (9), а три года спустя были учреждены новые военно-морской флаг (10) и гюйс (11).

И наконец, в 1935 году на военных кораблях впервые подняты флаг (12) и гюйс (13), существующие и поныне.

Грозный 1941-й. Из опаленной огнем красавицы Одессы, загруженные «по самую трубу», идут транспорты с ранеными, женщинами и детьми. В охранении всего два маленьких морских охотника. Отблески пожаров и клубы стелющегося по воде черного дыма провожают моряков на Большую землю. Корабли выходят в море. Выше становится чистое небо. Но не такое уж оно чистое. С ревом и завыванием на суда набрасываются стаи фашистских стервятников. Тоненькие, как иголки, стволы катерных пушек бьют по самолетам оранжевыми вспышками огня. Треск крупнокалиберных пулеметов сливается с грохотом разрывов бомб.

Не допустить к транспортам, взять огонь на себя! И катера бьются даже тогда, когда комендоры стоят по колено в воде. Катер тонет, а орудия и пулеметы его ведут огонь. И вот уже третий фашистский «юнкерс», оставая шлейф черного дыма, исчезает в волнах. Но и МО скрывается под водой... На пустынный черноморский берег, еле держась на ногах, поддерживая друг друга, выходят два матроса с погибших катеров. Распахнув мокрый бушлат, один из них снимает с груди бело-голубой флаг. Белого цвета почти не видно, флаг красный — красный от горячей матросской крови. Вдали за горизонтом исчезают дымки плывущих на восток транспортов...

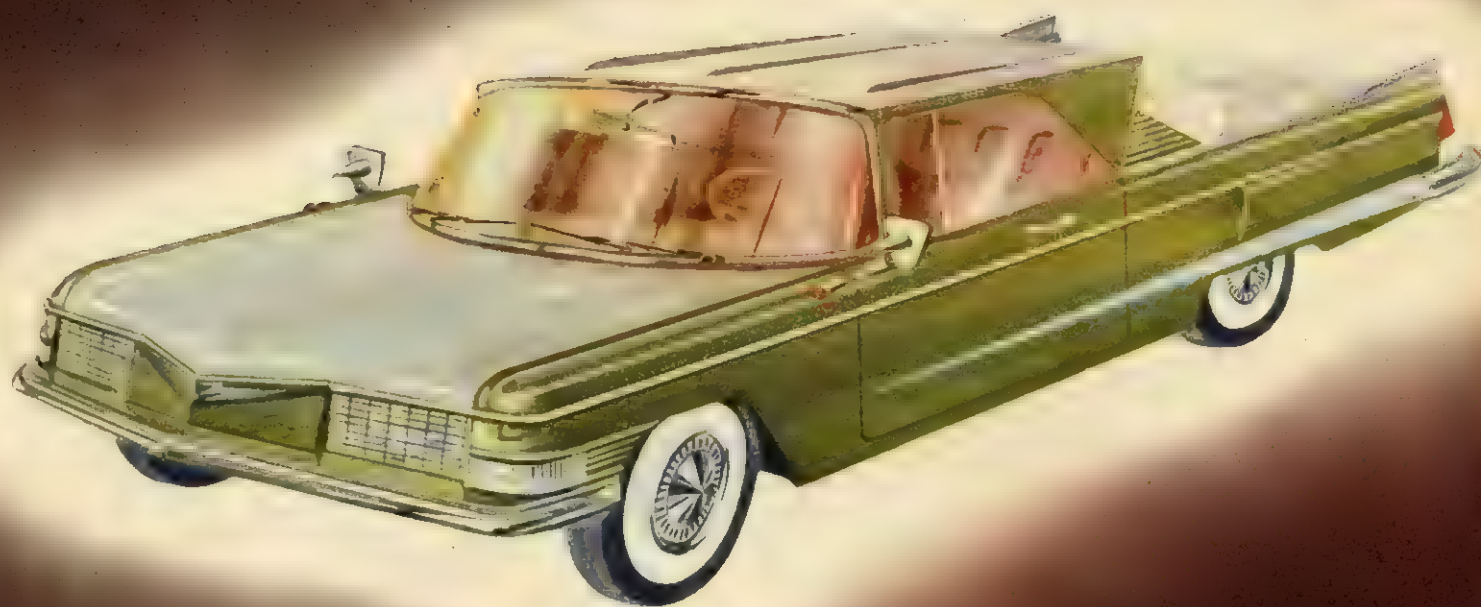
Много лет отделяет нас от того далекого времени, когда на мачте «Орла» взвился первый русский военно-морской флаг. Давно отгремели войны, но живы традиции, выкованные историей. Как будто переключаясь со словами старинного петровского устава, звучат слова устава военно-морских сил: «Корабли Советского Союза никогда и ни при каких обстоятельствах не спускают флаги, предпочитая гибель позорной сдаче врагу».

Флаг — это жизнь корабля, его закон. Подъемом флага начинается на кораблях трудовой день и заканчивается его спуском. По флагу можно узнать, что переживает экипаж — радость или горе, стоит ли корабль на якоре или идет в бой.

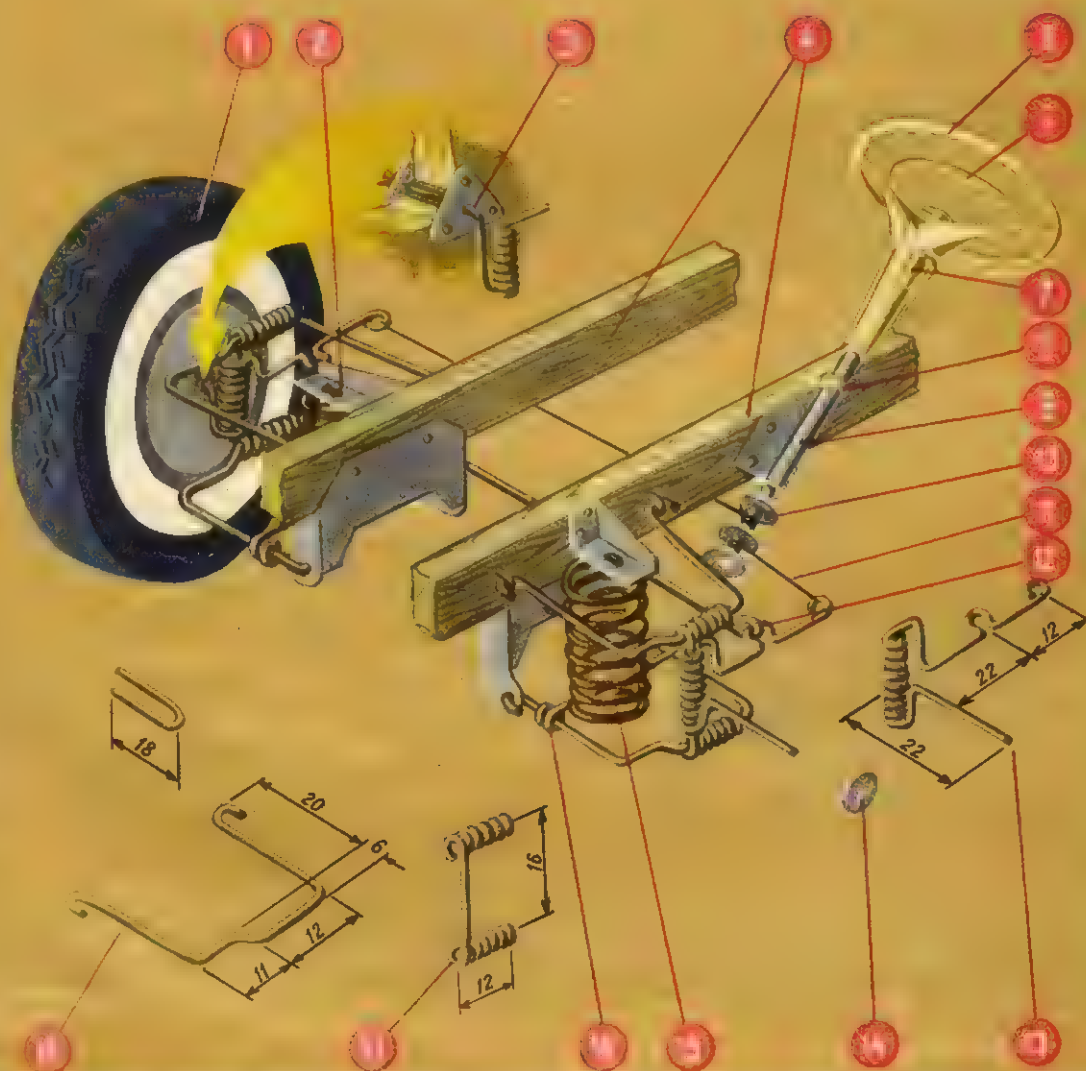
Каждый военнослужащий приветствует флаг, входя на корабль или покидая его, и члены экипажа выстраиваются для этого утром и вечером — при подъеме и спуске флага.

За заслуги в Великой Отечественной войне флаги многих кораблей украсили гвардейские ленты и боевые ордена. И наши дни гюйс — это флаг крупных военных кораблей (линкоров, крейсеров, эсминцев, учебных кораблей, подводных лодок). При стоянке на якоре он поднимается на гюйштоке (на носу корабля). Флаг в это время на флагштоке (на корме). При выходе в море флаг переносится на гафель, а гюйс убирается вообще. Гюйс является также флагом военно-морских крепостей. Кроме военно-морского флага и гюйса, сейчас существуют флаги пограничных кораблей (14), гидрографических судов и плавучих маяков военно-морского флота (15), аварийно-спасательных судов ВМФ (16) и вспомогательных судов (17).

Оснащенные самым мощным оружием, построенные по последнему слову науки и техники, наши военные корабли гордо несут свою службу, охраняя морские рубежи Родины, и свято чтят традиции героического флота и символ его славы — флаг.



МОДЕЛЬ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ С РЕЗИНОМОТОРОМ (См. статью В. Масика «По законам красоты» на стр. 12).



НЕЗАВИСИМАЯ ПОДВЕСКА
ПЕРЕДНИХ КОЛЕС
И РУЛЕВОЕ
УПРАВЛЕНИЕ МОДЕЛИ:

- 1 — переднее колесо;
- 2 — кронштейн;
- 3 — крепление переднего колеса на оси цапфы;
- 4 — рама модели;
- 5 — рулевое колесо;
- 6 — кольцевая кнопка звукового сигнала;
- 7 — рулевая колонка;
- 8 — проволоочный упор;
- 9 — кронштейн;
- 10 — барабан рулевого механизма;
- 11 — трос рулевого привода;
- 12 — поперечная штанга рулевого привода;
- 13 — поворотная цапфа;
- 14 — шайба;
- 15 — цилиндрическая пружина;
- 16 — кронштейн нижнего рычага подвески;
- 17 — ось цапфы;
- 18 — рычаг подвески.

СИМВОЛ ФЛОТА



1

1667



2

1697



3



6

1710



8

1918



9

1920



13

1935



14

1935



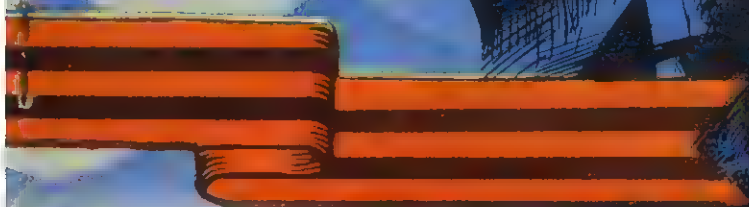
15



18

1935

ТСКОЙ СЛАВЫ





Корвет „ВИТЯЗЬ“.
Клипер „РАЗБОЙНИК“.



ШВЕРТБОТ „ТУРИСТ“

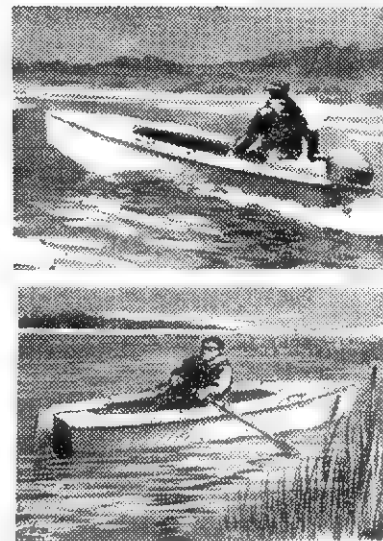
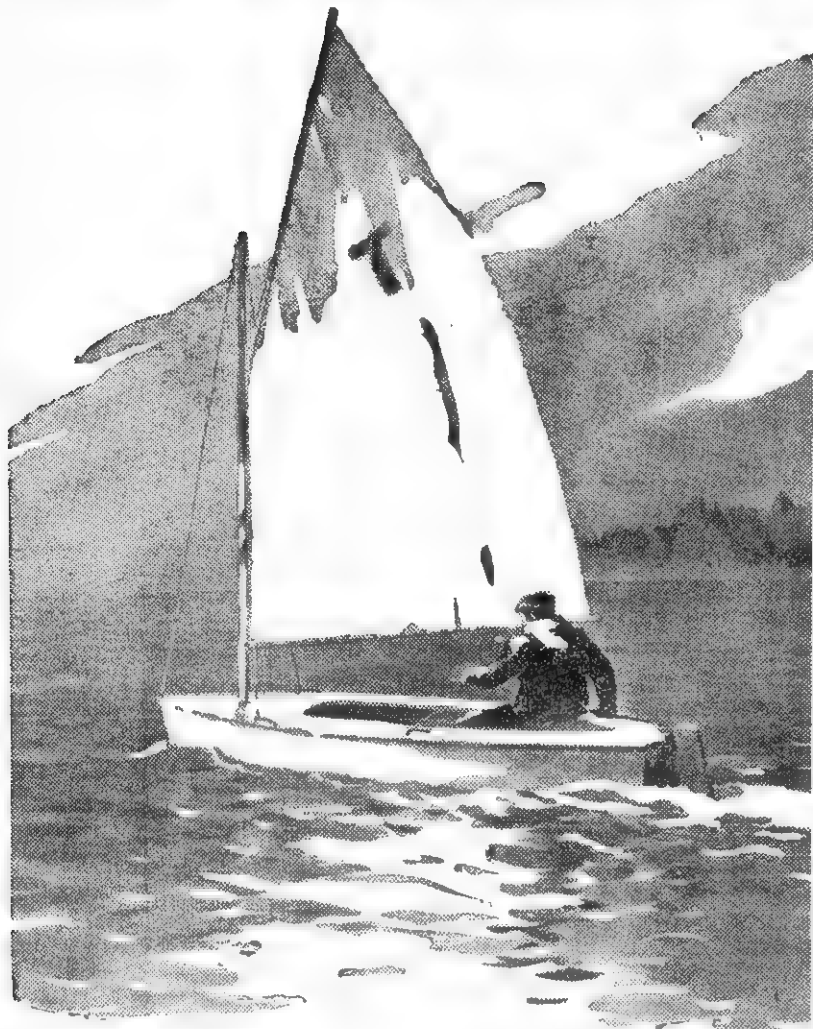


Рис. Р. Иванова

Если вы любите пробираться сквозь камышовые заросли озер в поисках «окон», где в глубине притаились горбатые красноперые окуни, или подниматься с фотоаппаратом вверх по течению живописных речных протоков, или летними вечерами скользить под парусом по розовой от заходящего солнца воде, то для этой цели трудно придумать более подходящее судно, чем швертбот «Турист», который спроектирован и построен на экспериментальной верфи спортивного судостроения в Таллине. Он может ходить и под парусом, и на веслах, и с подвешенным мотором. Управление швертботом не сложно, а постройка его не потребует больших затрат времени и материала.

Их строил П. А. Титов

Среди разбушевавшейся стихии борются со штормом русские военные корабли — корвет «Витязь» и эллипер «Разбойник». С грозным шипением накатываются волны, глухие удары сотрясают корпус, воем в снастях ветер, соленые потоки захлестывают палубу.

Но корабли дерзко идут вперед. Им не страшна непогода, потому что жизнь в них вдохнул гениальный кораблестроитель-самоучка Петр Акиндинович Титов.

В следующем номере журнала мы расскажем нашим читателям о жизни и деятельности строителя

многих кораблей русского флота, о человеке, вписавшем в историю отечественного кораблестроения много славных и ярких страниц.

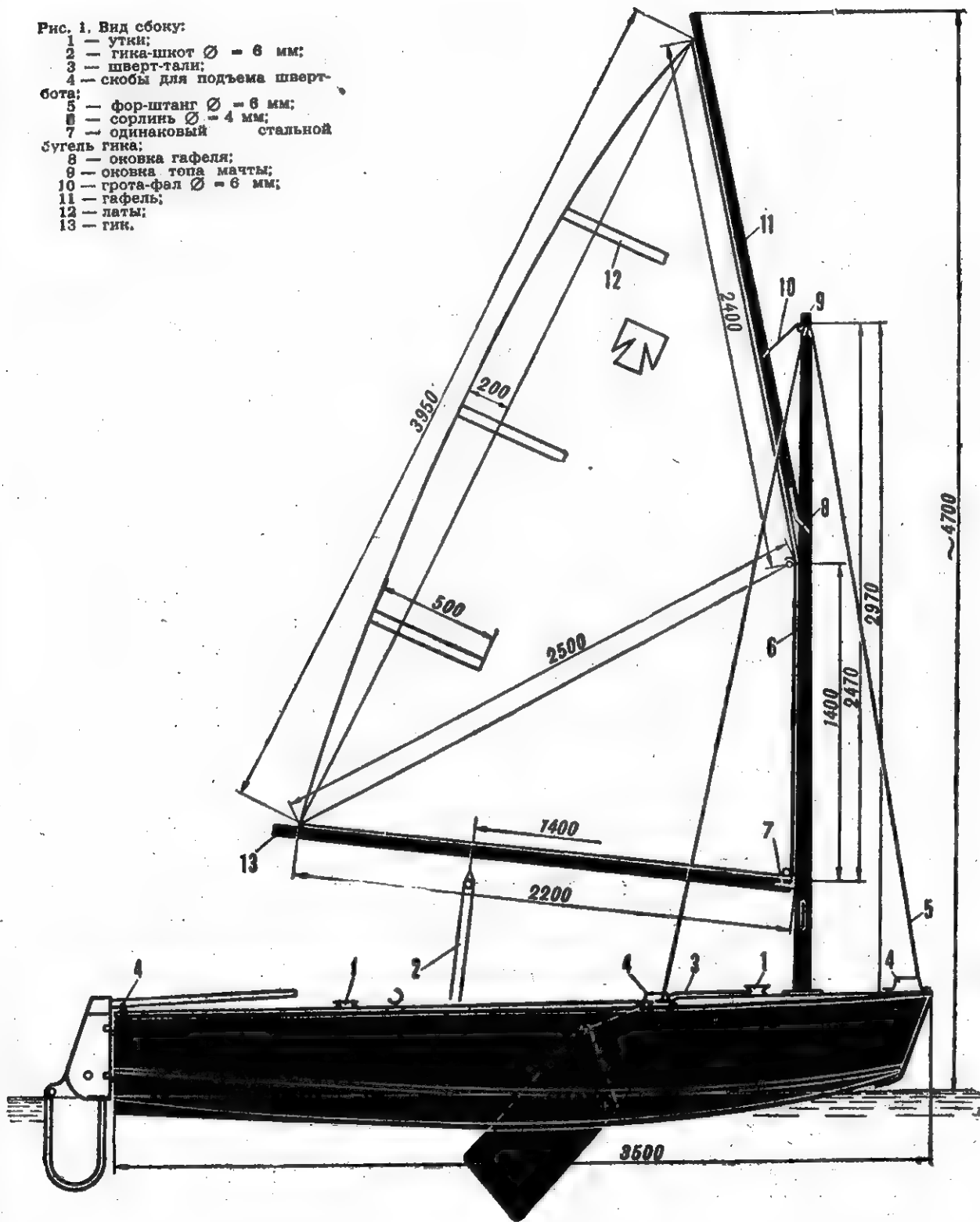
Вы узнаете, как человек из народа, простой деревенский парень благодаря своему упорству, трудолюбию, любознательности и таланту смог в тяжелые времена дворянско-монархического гнета стать одним из главных строителей флота России и создателем многих оригинальных проектов судов. И не даром П. А. Титова называют Ломоносовым в кораблестроении: жизненные пути этих двух замечательных людей очень схожи.

Конструкция корпуса швертбота показана на рисунке 2.

Продольный набор состоит из киля, форштевня, скуловых стрингеров, привальных брусев и карлингсов. Поперечный набор включает: усиленный транец (на него может быть установлен подвесной мотор мощностью до 5 л. с.) и шпангоуты, состоящие из топитимберсов, флортимберсов, флоров,

Рис. 1. Вид сбоку:

- 1 — утки;
- 2 — гика-шкот $\varnothing = 6$ мм;
- 3 — шверт-тали;
- 4 — скобы для подъема шверт-бота;
- 5 — фор-штанг $\varnothing = 6$ мм;
- 6 — сорлинь $\varnothing = 4$ мм;
- 7 — одинаковый стальной
- бугель гика;
- 8 — оковка гафеля;
- 9 — оковка топа мачты;
- 10 — грота-фал $\varnothing = 6$ мм;
- 11 — гафель;
- 12 — латы;
- 13 — гик.



бимсов и полубимсов. Размеры шпангоутных рамок и транца снимают с теоретического чертежа (рис. 1), сечения элементов берут из спецификации. Все детали поперечного и продольного набора делаются из сосны, а рангоут (мачта, гик — гафель) — из ели.

На обшивку корпуса идет водостойкая фанера марки БПС-1 толщиной $4 \div 6$ мм, а на шверт и руль — толщиной 7 мм. Все соединения деталей корпуса делаются на клею ВИАМ-БЗ или К-П с запрессовкой шурупами или гвоздями (медными или оцинкованными). Форштевень и транец соединяются с килем килцами. Стальные детали следует оцинковать. Оковки рекомендуются делать из бронзы, латуни или нержавеющей стали.

Мачта проходит через отверстие в палубе и вставляется пяткой в дубовый степс. В середине швертбота к обшивке борта и швертовому колодцу крепится съемная банка. По килю с носа до транца накладывается килевая полоса, увеличивающаяся по высоте к корме. Место соединения форштевня и киля предохраняется оковкой из стали сечением 2×15 мм.

Рулевое устройство швертбота состоит из баллера, подъемного пера руля и румпеля.

Для подъема и переноски корпусу прикреплены болтами пять ручек, причем носовая ручка одновременно служит для крепления штага, а бортовые — для крепления вант. На палубе расположены три утки. К утке за мачтой крепится коренной конец швертталей, служащий для подъема шверта; утки на борту предназначены для крепления к ним ходового конца гика-шкота. Для стоячего и бегучего такелажа использован хлопчатобумажный или капроновый лить диаметром 6 мм.

Мачта имеет сечение 80×30 мм, гик — 50×30 мм, он крепится к мачте вертикально. Гафель опирается на мачту усами и поднимается вместе с парусом грота-фалом. Фал проходит через киповую планку на тоне мачты и закладывается на утку. Парус шьют из ткани АМ-100.

Слабином диаметром 4 мм сквозь люфсеры, вставленные через 200 мм, грот шнуруется к мачте, гик — гафелю. На задней шкаторине паруса делаются три лоткармана, в которые вставляются асбестовые латы сечением 3×40 мм и длиной 0,5 м.

Парусом управляют посредством гика-шкота, проведенного в три лопаря через два блока, один из них крепят к гикю, а другой блок и коренной конец гика-шкота — к швертовому колодцу.

При движении на веслах отсоединяют бугель гика, оковку гафеля и вместе с гиком и гафелем убирают парус.

Когда изготовлены все детали, приступают к отделке. Корпус снаружи грунтуют $1 \div 2$ раза натуральной олифой, затем шпаклюют и окрашивают $2 \div 3$ раза пентафталевыми эмалями. Эмаль можно заменить масляными красками на натуральной олифе. Внутреннюю поверхность корпуса, рангоут, шверт и руль $1 \div 2$ раза грунтуют олифой и покрывают $2 \div 3$ раза масляным водостойким лаком; после нанесения каждого слоя поверхность шлифуют.

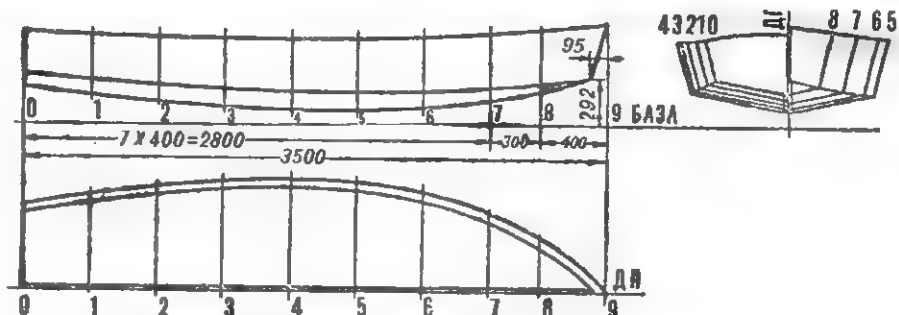


РИС. 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЧЕРТЕЖ ШВЕРТБОТА.

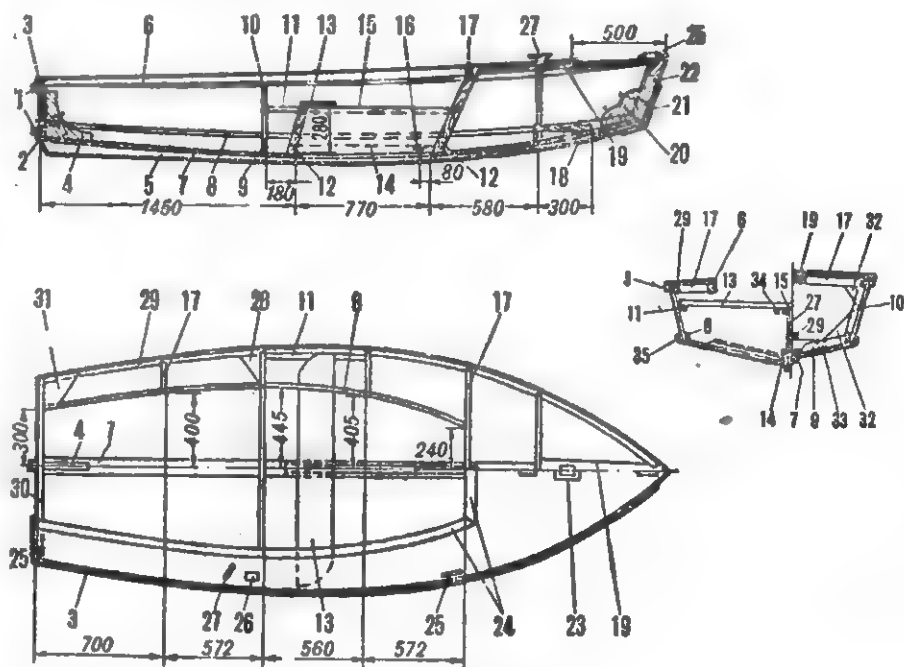


РИС. 2. КОНСТРУКТИВНЫЙ ЧЕРТЕЖ ШВЕРТБОТА.

1 — петли для руля; 2 — транец $\delta = 30$ мм; 3 — буртик 12×25 мм; 4 — кница 40 мм; 5 — наружная часть киля 20×40 мм; 6 — карлингс 22×40 мм; 7 — киль 80×24 мм; 8 — скуловой стрингер 22×30 мм; 9 — флоры 22×75 мм; 10 — топтимберс 22×30 мм; 11 — упор банки 45×45 мм; 12 — торцевые стойки швертового колодца 15×50 мм; 13 — банка $20 \times 200 \times 1260$ мм; 14 — основание швертового колодца 24×40 мм; 15 — накладка швертового колодца; 16 — ось шверта (болт); 17 — бимсы и полубимсы 22×30 мм; 18 — степс $35 \times 90 \times 320$ мм; 19 — пяртнерс 25×130 мм; 20 — кница $\delta = 40$ мм; 21 — оковка форштевня; 22 — форштевень; 23 — окантовка пяртнерса $\delta = 6$ мм; 24 — комингс кокпита 12×25 мм; 25 — скобы для подъема швертбота; 26 — гнездо уключины; 27 — утка; 28 — подпалубная кница $\delta = 20$ мм; 29 — приальный брус 22×30 мм; 30 — обвязка транца 22×30 мм; 31 — кница $\delta = 6$ мм; 32 — вертикальная кница $\delta = 6$ мм; 33 — флортимберс 22×30 мм; 34 — планка банки 20×20 мм; 35 — скуловая накладка 12×25 мм.

Таблица плазовых орляпат

№ шп.	Высоты от базы (мм)			Полушироты от ДП (мм)		
	киль	скула	борт	киль	скула	борт
0	200	293	540	20	438	494
1	161	267	540	20	498	558
2	126	244	540	20	550	615
3	101	226	542	20	584	652
4	84	210	545	20	558	660
5	80	202	550	20	565	643
6	98	203	563	20	489	568
7	143	219	578	20	359	440
8	202	246	593	20	217	294
9	—	—	620	—	—	10

ВИНТЫ В. САФОНОВ ДЛЯ СКОРОСТНЫХ МОДЕЛЕЙ

Иногда вы можете наблюдать, как скоростная кордовая модель, безукоризненно выполненная в аэродинамическом отношении, с правильно выбранным положением центра тяжести, мощным мотором на соревнованиях не показывает хороших результатов. Чаще всего причиной этого являются ошибки при расчете и изготовлении гребного винта. Выходя на скольжение, модель может развить большую скорость, но из-за несбалансированного винта или из-за разного угла разворота его лопастей начинает прыгать, скорость гасится, и вся база оказывается пройденной посредственно.

Основываясь на опыте, я предлагаю несколько практических советов, как подобрать и изготовить гребной винт.

Двухлопастной винт состоит из трех частей: ступицы и двух лопастей. При изготовлении винта желательно придерживаться указанной последовательности основных и вспомогательных операций.

I. ВЫБОР ЭЛЕМЕНТОВ ВИНТА

Шаг, диаметр винта, диаметр ступицы и ее длину выбирают из таблицы 1.

Потом на листе бумаги начертите две взаимно перпендикулярные линии (рис. 1). На оси X от точки M отложите величину K, определяемую по формуле $K = \frac{H}{2\pi}$, а по оси Y от

точки B — отрезок, равный половине диаметра ступицы. Вертикальную ось от точки O через каждые 5 мм разбейте на равные участки. Соединив полученные точки с A, получили углы L. Теперь можно приступить к изготовлению основных и вспомогательных деталей.

II. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ШАБЛОНОВ

Шаблоны делают из фольги для каждого угла L, как показано на рисунке 2. Заштрихованную часть прибивают к величине K, равной 5 мм.

III. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЛОПАСТИ

Основные размеры берут из таблицы 2. Как сделать лопасть, видно из рисунка 5. Материалом для нее служит листовое железо толщиной 2 мм. Форму моделист выбирает «по вкусу».

На вырезанной лопасти скругляют напильником острые углы и затачивают кромки. Внизу оставляют припуск 1 ÷ 2 мм для врезки в пазы ступицы.

IV. ИЗГОТОВЛЕНИЕ СТУПИЦЫ

Материалом для ступицы служит сталь 3 или сталь 45. Длину и диаметр выбирают из таблицы 1. Внутри полученного цилиндра нарезают резьбу М4. Затем в ступицу ввинчивают короткий винт с сегментовидной головкой. Ступицу с винтом зажимают в тиски и согласно рисунку 4 делают пропилы глубиной 1 ÷ 2 мм.

Лопасты вставляют в пропилы ступицы и паяют медью. Излишки пайки убирают наждачной бумагой.

V. ИЗГОТОВЛЕНИЕ КОНДУКТОРА

Для того чтобы правильно произвести «выкрутку» лопастей, из алюминиевой пластинки размером 60 × 60 мм и толщиной 13 мм по рисунку 3 делают кондуктор.

VI. РАЗВОРОТ ЛОПАСТЕЙ ВИНТА

В центр кондуктора ввертывают болт М4, на который навинчивают винт. В вырезы колец кондуктора вставляют шаблоны и плоскогубцами производят «выкрутку». После этого винт шлифуют мелкой наждачной бумагой.

Таблица 1

Рабочий объем цилиндра двигателя (см³)	Шаг винта H (мм)	Диаметр ступицы винта—d (мм)	Диаметр винта—D (мм)	Длина ступицы—l (мм)
2,5	110 ÷ 130	8 ÷ 9	40 ÷ 50	7 ÷ 8
5,0	120 ÷ 140	9 ÷ 10	45 ÷ 55	8 ÷ 9
10,0	170 ÷ 190	10 ÷ 11	60 ÷ 70	9 ÷ 10

Таблица 2

Рабочий объем цилиндра двигателя (см³)	Ширина лопасти „В“ (мм)	l ₁ (мм)	l ₂ (мм)	l ₃ (мм)	l ₄ (мм)	l ₅ (мм)
2,5	13	6,5	9	3	2,5	5
5,0	14	7	10	4,5	3	5,6
10,0	18	9	13	6	4	7

ПОЧЕРК КОНСТРУКТОРА

Олегу Константиновичу Антонову исполнилось шестьдесят лет. Но до сих пор ему хорошо памятен тот день, когда он впервые восемнадцатилетним юношей ехал на побережье Черного моря. Оговоримся сразу, не на отдых ехал Олег Антонов. Об отдыхе в то горячее для страны время мало кто думал. В Крым он вез необычный груз — планер собственной конструкции — «Голубь», с которым участвовал во вторых всесоюзных соревнованиях планеристов. Это был его первый серьезный шаг в авиацию, а «Голубь» — первой ласточкой в замечательной биографии человека, создавшего в наше время самый большой самолет в мире — АН-22.

В конструкторском бюро, которое возглавляет Олег Константинович, хранится много моделей различных типов и конструкций АНов. И если повнимательнее присмотреться, то у всех у них можно уловить фамильное сходство, антоновский почерк, начиная от маленького «трудяги» АН-2 и кончая «Антеем». Все

АНы объединяет одна техническая идея. Конструкторское бюро работает над созданием главным образом «вездеходов» — самолетов, которые могли бы взлетать и садиться не только на аэродромах, но и на грунт, снег, лед.

Народ высоко оценил труд конструктора этих самолетов. За выдающиеся заслуги в развитии отечественной авиации Олегу Константиновичу Антонову Указом Президиума Верховного Совета СССР присвоено звание Героя Социалистического Труда.

В адрес юбиляра непрерывным потоком поступают многочисленные поздравления. К ним присоединяется и редакция журнала «Моделист-конструктор». От имени многомиллионной армии юных энтузиастов техники, идущих в большую жизнь тем же путем, каким шел много лет назад Олег Антонов, мы желаем генеральному конструктору, члену редколлегии нашего журнала крепкого здоровья и новых творческих успехов во славу Родины.

В БОРЬБЕ ЗА КУБОК

А. ПАВЛОВ,
главный судья соревнований

В Москве ежегодно во время весенних каникул проводятся соревнования авиамоделей школьников по комнатным летающим моделям. В нынешнем году «традиция» была нарушена, и 26-я городская встреча конструкторов комнатных летающих моделей происходила 2 января, в период зимних каникул.

Свыше 150 лучших авиамоделей, представителей 15 районов столицы, вступили в борьбу за кубок, учрежденный Московским городским Дворцом пионеров и школьников. Впервые в соревнованиях участвовала команда города-спутника Зеленограда.

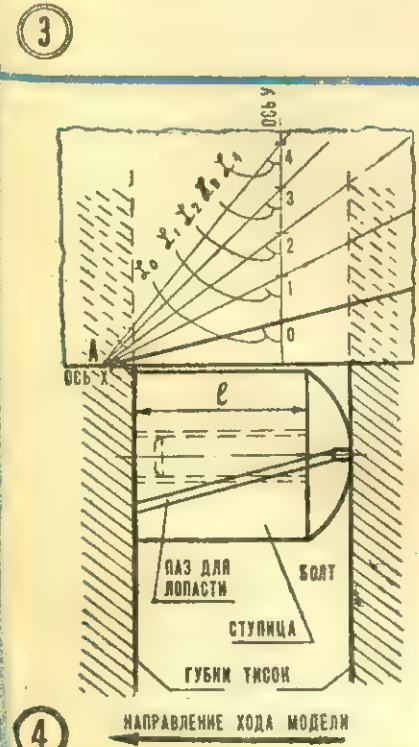
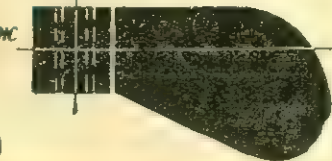
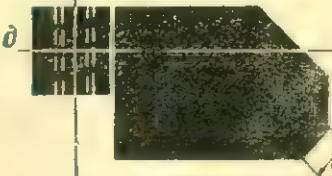
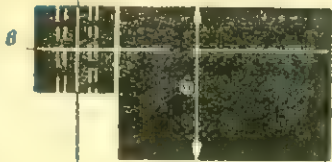
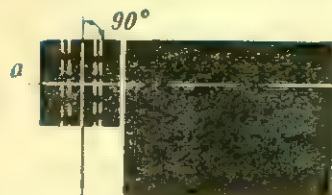
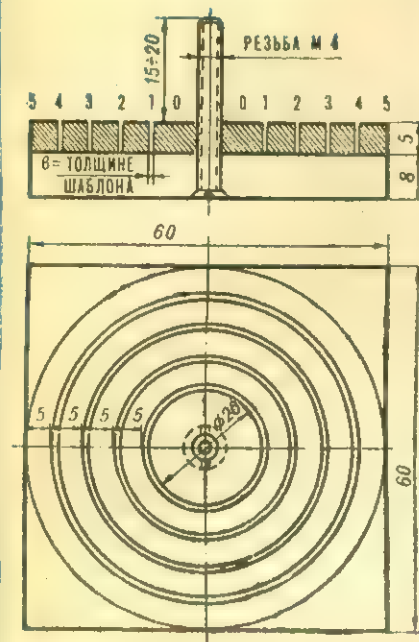
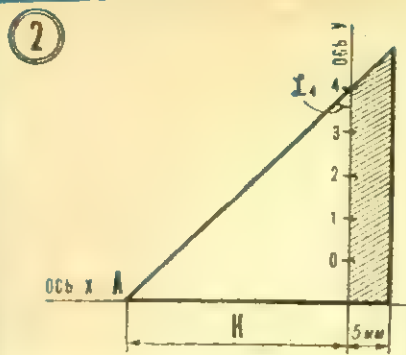
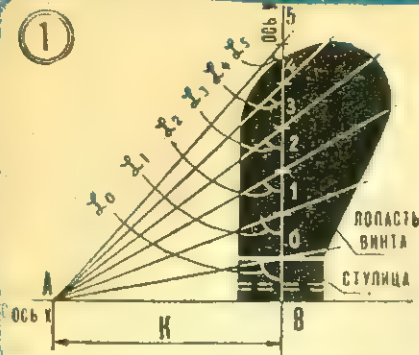
Соревнования проводились по классу К-1 (модели с размахом крыла до 350 мм) и классу К-2 (модели с размахом крыла от 400 до 900 мм). Модели, выполненные из соломы или из тонких бальзовых реечек, были обтянуты микропленкой. Их вес колебался от 1,5 до 9 г. Одновременно проводился конкурс по настольным моделям-макетам летательных аппаратов.

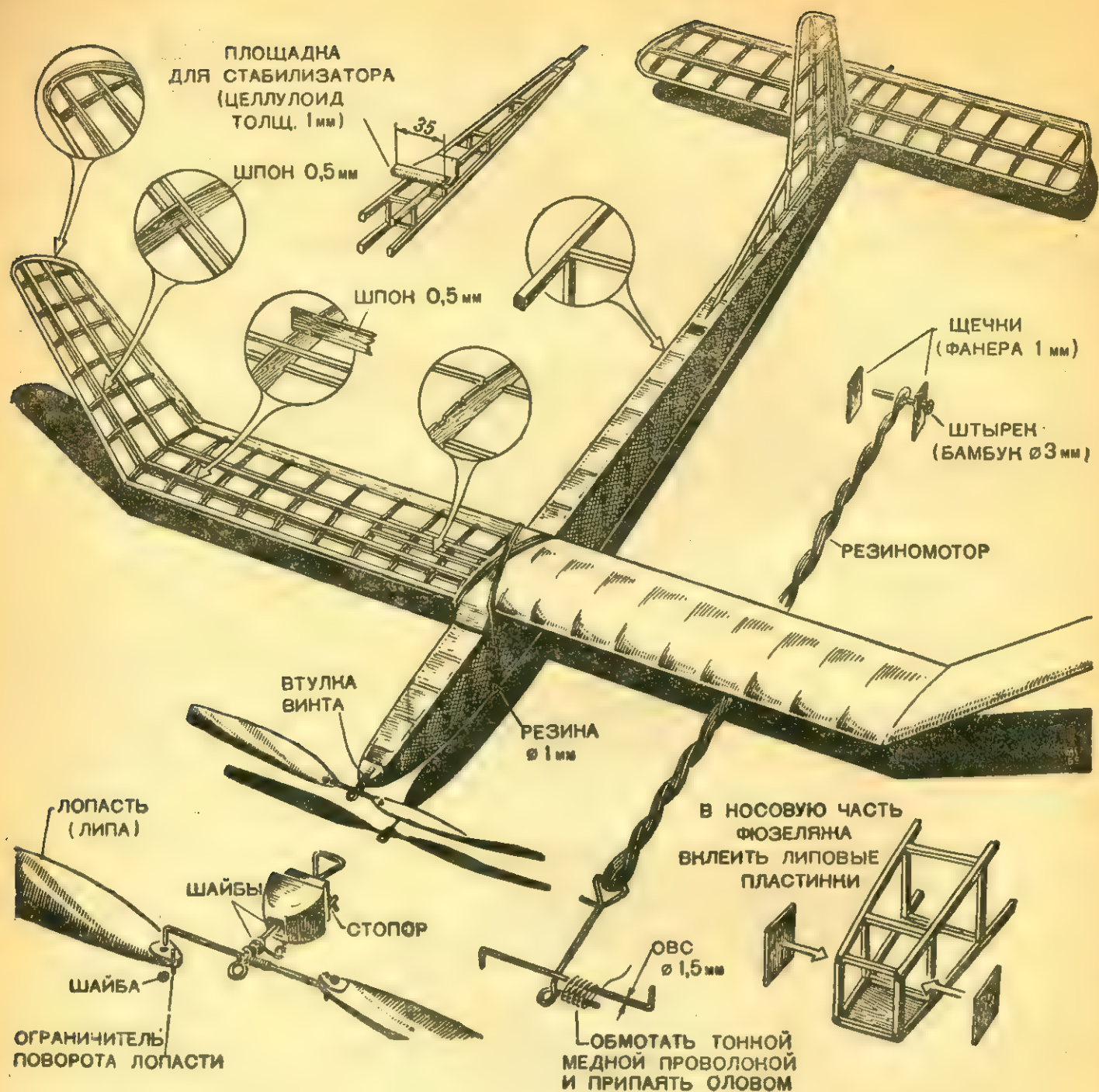
По комнатным летающим моделям в классе К-1 первенство завоевал представитель команды Куйбышевского района Сережа Козлов. Его результат — 735 сек. (суммарное время за три полета). Вторым был его товарищ по команде Витя Янков (649 сек.) и третьим — воспитанник Центральной станции юных техников Павел Слуцкий (612 сек.).

В классе К-2 лучший результат у Юры Пономарева из команды Дзержинского района (946 сек.). Далее следуют Юра Мишин из Дзержинского района (870 сек.) и Игорь Трошинкин из Киевского района (771 сек.).

В командном зачете борьбу за кубок вели в основном команды Киевского и Куйбышевского районов. Победу одержала сильная, ровно выступившая команда Киевского района (3494 очка), составленная из воспитанников детской технической станции имени Горбунова. Возглавлял команду В. Клочков.

Второе место осталось за командой Куйбышевского района (3043 очка) во главе с А. Юровым. Третье место заняла команда Дзержинского района (2937 очков), возглавляемая С. Даниловым.





ЗИМНИЙ ПРИЗ



Авиамodelисты многих стран систематически проводят заочные соревнования резиномоторных моделей, сконструированных специально для полетов зимой — в трудных метеорологических условиях, когда нет восходящих потоков воздуха. Класс этих моделей называется «Зимний приз» или «Зимний кубок».

Впервые соревнования этого типа моделей были проведены во Франции в 1961 году. Затем получили широкое распространение и в других европей-

ских странах, таких, как, например, Чехословакия, Румыния, ГДР, Польша и другие.

Появление подобного типа моделей можно объяснить тем, что в зимний период года очень трудно проводить соревнования по моделям обычного чемпионатного класса и авиамodelисты, особенно юные, практически оторваны от непосредственной спортивной жизни.

Предлагаемый класс моделей отличается простотой конструкции и не-

большим количеством материалов, требующихся для постройки. Небольшая мощность резиномотора крайне упрощает регулировку модели и значительно облегчает ее подготовку к запуску. Радиус полета модели невелик. Это облегчает ее сопровождение в полете, что очень важно в зимних условиях.

Модели этого класса имеют следующие ограничения:

Наименьший вес модели — 80 г

Наибольший вес резиномотора — 10 г

Наименьшая площадь миделя фюзеляжа — 20 см²

Наибольшее фиксируемое время одного полета — 120 сек.

На соревнованиях модели запускаются пять раз, и суммарное время этих пяти полетов и дает ту сумму очков, по которой оценивается достижение модели.

На рисунке показана опытная модель класса «Зимний приз». Ее построили ребята из авиамodelьного кружка клуба имени Горбунова города Москвы. При изготовлении модели были использованы только доступные материалы: сухая липа, конденсаторная бумага, круглая резиновая нить, эмалит, стальная проволока.

Вместо липы можно применять березовый шпон, а закругления крыла изготавливать из бамбука.

Конструкция модели, размеры ее деталей и принцип сборки ясны из чертежа (см. стр. 31). Вес отдельных частей модели следующий: крыла — 30 г; стабилизатора — 5 г; винта — бобышкой — 12 г; фюзеляжа — 25 г; резиномотора — 10 г. Полетный вес — 82 г. Площадь крыла — 8,85 дм²; площадь стабилизатора — 2,88 дм². Нагрузка на суммарную несущую площадь — 7 г/дм².

В. КЛОЧКОВ

САМОЛЕТ АКРОБАТ

В 1946 году в Чехословакии построили и испытали новый одноместный самолет «Рачек». «Рачек» создан группой инженеров под руководством конструктора Зденека Рублича — автора серии известных легких самолетов типа «Сокол». Перед конструкторами была поставлена задача: спроектировать простую надежную машину, отвечающую всем требованиям современной «воздушной акробатики», пригодную для выполнения спортивных упражнений по высшему пилотажу.

Первый экземпляр «Рачека» строился в экспериментальных самолетостроительных мастерских города Брно. Испытывали его мастера высшего пилотажа Франтишек Кдер и Йири Черни. Во время испытаний выяснилось, что конструкторы справились с поставленной перед ними задачей: самолет показал отличные летные характеристики.

Чем же интересен «Рачек»? Это низкоплан. Он сделан в основном из дерева, крыло и оперение — свободнонесущие, шасси — с хвостовым колесным колесом, неубирающееся.

Крыло — двухлонжеронное, с ферменными нервюрами, обшито фанерой. На крыле применены профили конструктора З. Рублича, многократно проверенные им в полете на самолетах типа «Сокол». Элероны выполнены из дерева и обшиты полотном.

Фюзеляж имеет снизу прямоугольное сечение, а сверху — овальное. Силовой набор фюзеляжа состоит из десяти шпангоутов, лонжеронов и фанерной обшивки. Фонарь летчика, сделанный из органического стекла, откидывается вправо. На левой стенке фонаря имеется вентиляционное окошечко.

Оперение самолета выполнено из дерева. У стабилизатора обшивка фанерная, руль высоты и руль направления обшиты полотном. Киль представляет одно целое с фюзеляжем. Руль направления имеет косые нервюры, в верхней его части размещен весовой балансир, предохраняющий руль от флаттера (колебаний в полете).

Стойки шасси заключены в обтекатели. Каждая стойка несет одно колесо. Размер колес — 150×420 мм.

Двигатель — шестицилиндровый, воздушного охлаждения, рядный, перевернутый, мощностью 160 л. с. при 2500 об/мин. Воздушный винт — двухлопастный, металлический, имеет гидравлическую систему автоматического регулирования шага. Диаметр винта — 1900 мм.

На приборной доске размещены слева направо: в верхнем ряду — компас, указатель поворотов, акселерометр (указатель перегрузки); во втором ряду — вариометр, указатель высоты, указатель скорости, указатель

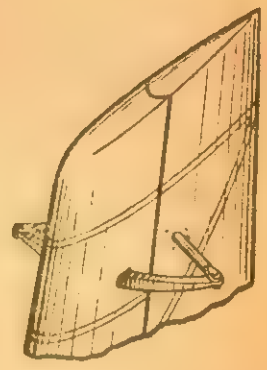
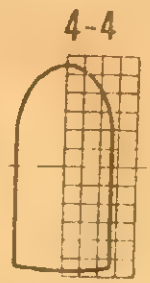
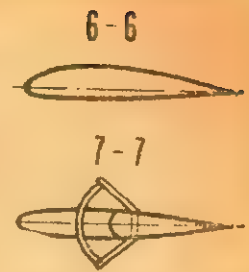
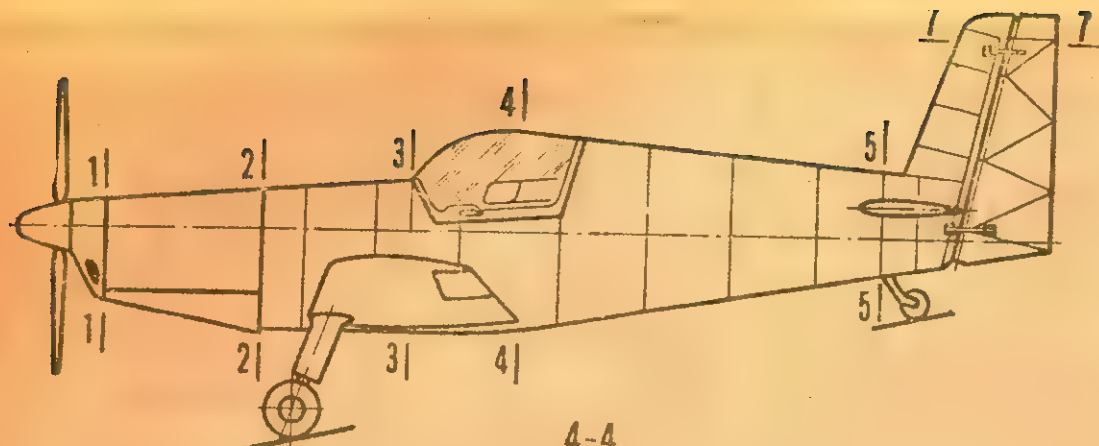
оборотов двигателя, трехстрелочный индикатор. Под приборной доской на удлиненной панели размещены выключатель зажигания, пожарный кран, управление помпой горючего, кнопка включения противопожарного оборудования двигателя, кнопка включения стартера.

У этого самолета места, обшитые фанерой, были окрашены в сероватобелый цвет, рули покрыты бесцветным эмалитом. Капот мотора и окантовка кабины — зеленые, надпись с обеих сторон фюзеляжа ОК-80 — черная, приборная доска — матово-черная. Такого же цвета задняя поверхность лопасти винта. Кок винта и диски колес окрашены в синий цвет, концы лопастей винта — в желтый, внутренность кабины — в серый.

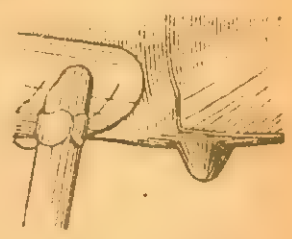
Кордовые модели-копии «Рачека» прекрасно выполняют фигуры высшего пилотажа. Польский авиамodelист Здислав Ушинский сконструировал такую модель в масштабе 1:10. Размах крыла модели — 766 мм, вес — 700 г. Модель рассчитана под двигатель объемом 2,5 см³.

С моделью-копией «Рачек» вы можете выступать на соревнованиях. По новым правилам ФАИ за успешное выполнение фигур высшего пилотажа начисляются дополнительные очки.

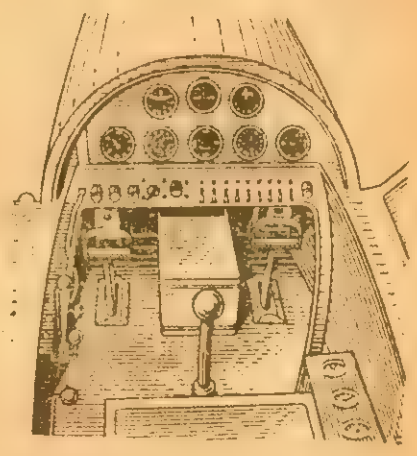
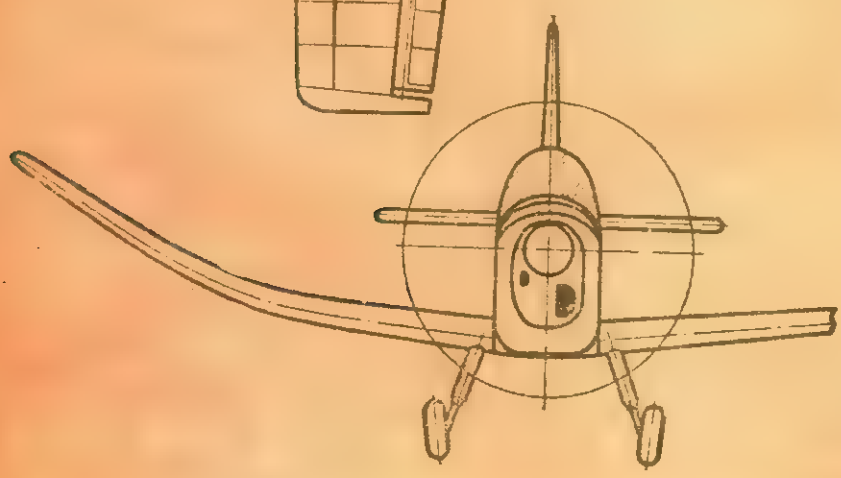
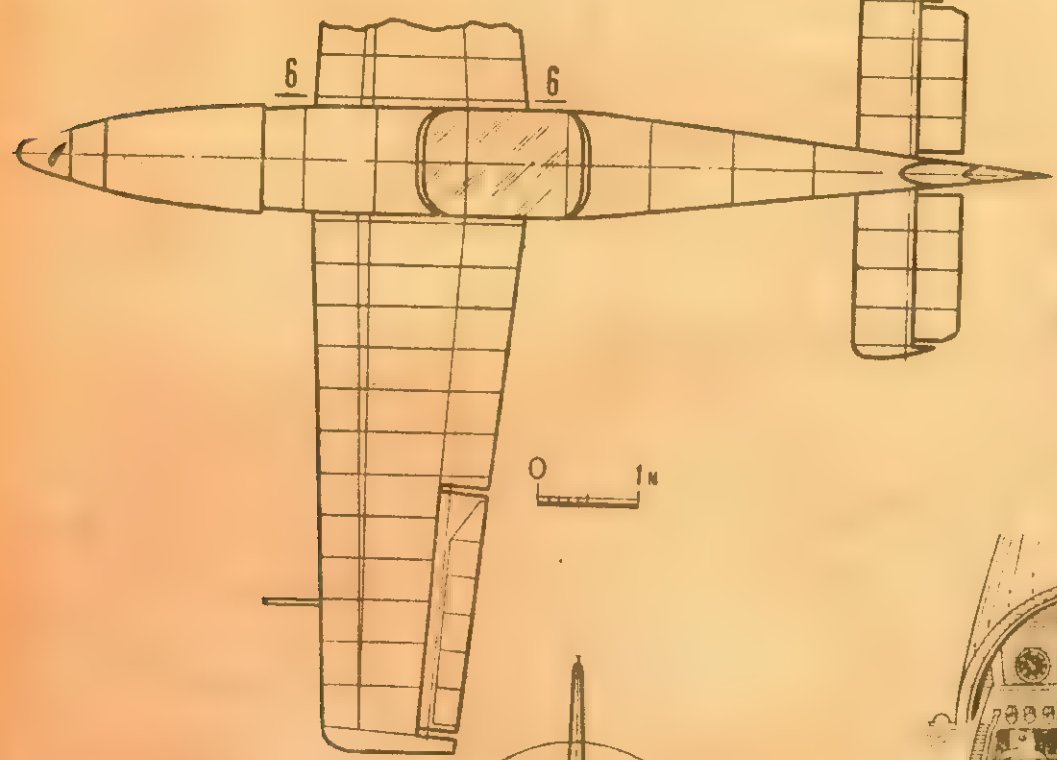
И. КОСТЕНКО



РУЛЬ НАПРАВЛЕНИЯ
С ПРОТИВОВЕСОМ



МАСЛООТСТОЙНИК



КАБИНА

ИНЕРЦИЯ ВМЕСТО МОТОРА

Вам приходилось когда-нибудь строить действующие контурные модели кораблей, автомобилей или самолетов? Нет? Тогда быстрее беритесь за дело, и увлекательный мир техники откроется перед вами. В полете или при движении по земле эти модели выглядят совсем как настоящие.

Одна из таких моделей — инерционный вертолет с контурным фюзеляжем — изображена на рисунке. Ее построил Витя Дякин, ученик шестого класса одной из московских школ.

Как сделать модель?

Мы рекомендуем начинать ее постройку со сборки ротора. Но сначала нужно изготовить его детали. Ступица 1 вырезается из бруска (липа) 2 размером $8 \times 20 \times 20$ мм. На гранях брусочка надо пропиливать с угла на угол прорезы глубиной по 5 мм, как показано на рисунке. Затем прочертить циркулем круг и обработать острым ножом, сделав его цилиндрическим. В центре просверлить отверстие диаметром 6 мм для вала ротора.

Лопастей 7 изготавливаются из фанеры толщиной 1 мм. Они имеют постоянную ширину 20 и длину по 115 мм. После обработки лопасти наждачной бумагой их вставляют на клею в прорезы ступицы.

Из проволоки ОВС диаметром 1 мм изгибается кольцо 3. Концы проволоки опиливаются «на ус» на длине 30 мм и спаиваются оловянным припоем. После этого кольцо накладывают поверх лопастей и соединяют с каждой лопастью нитками на клею. В том месте, где кольцо подходит к задней кромке лопасти, надо укрепить на клею небольшую прокладку 38 из миллиметровой фанеры.

Вал 8 изготавливают из латунной трубки с внешним диаметром 6 мм и длиной 50 мм. На верхнем конце его припаивается фланец — квадратная пластинка 5, вырезанная из тонкой жести или латуни размером 15×15 мм. По углам этой пластинки шилом прокалываются отверстия. На противоположном конце трубки надо пропиливать ножовкой или плоским надфилем торцевую прорезь глубиной 7 мм. Прорезь должна иметь треугольную форму. Вал вставляется в отверстие ступицы и укрепляется; для этого жестяную пластинку прибавляют к ступице четырьмя гвоздиками.

Фюзеляж 4 изготавливают из бамбуковых реек сечением 1×1 мм. Рейки надо изгибать по внешнему контуру фюзеляжа над электроплиткой. Между контурными рейками фюзеляжа должны быть укреплены на клею тонкие бамбуковые шпангоуты и подкосы, как показано на рисунке.

На конце фюзеляжа расположен диск 6, играющий роль хвостового винта модели. Хвостовую и носовую части фюзеляжа соединяют друг с другом с помощью двух жестяных или латунных подшипников 10. Эти подшипники укрепляются на рейках фюзеляжа нитками на клею. Когда обе половины фюзеляжа будут соединены, фюзеляж нужно оклеить папиросной бумагой, используя жидкий казеиновый клей. Бумажную обтяжку можно окрасить цветной тушью и нарисовать кабину летчика, двери и опознавательные знаки — красные звезды. Вал 8 надо продеть в подшипники 10 и припаять или приклеить к нему снизу фюзеляжа жестяную шайбу 9.

Модель вертолета готова. Теперь остается сделать приспособление для ее запуска. Оно состоит из ручки 16 и катушки 17, обычной катушки для ниток. Ручка и катушка соединяются друг с другом двумя втулками и гвоздем, который служит осью вращения катушки. Вначале надо, подобрав гвоздь, подогнать к нему металлическую трубку (она должна свободно вращаться вокруг гвоздя). Гвоздь вбивают в ручку, катушку сажают туго на клею на трубку 15, изготовленную из латуни.

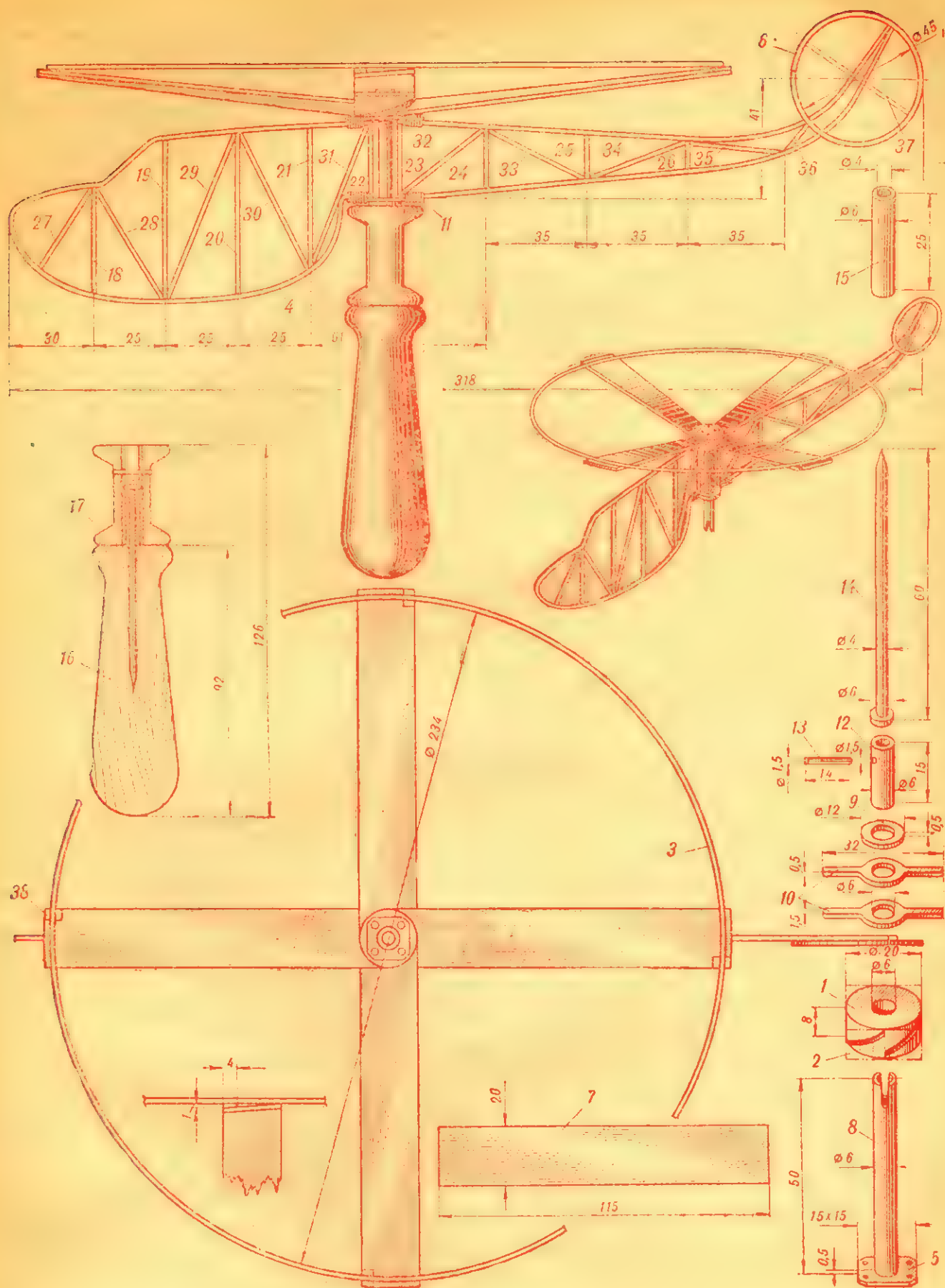
Втулка 12 — это латунная трубка длиной 15 мм и с внутренним диаметром 6 мм. Втулку следует туго посадить в верхнее отверстие катушки и вбить гвоздь 13 так, чтобы он прошел сквозь отверстие во втулке.

Теперь намотайте веревку на катушку, вставьте вал ротора 8 во втулку 12, попав прорезью на гвоздик 13, возьмите ручку 16 в левую руку и запускайте вертолет. Плавно, без рывка, но с силой дерните веревку. Разматываясь, она заставит вращаться ротор вертолета: модель соскочит с пускового приспособления и наберет высоту 10–15 м.

Фюзеляж модели во время полета почти не вращается. Если модель будет заметно трясти в полете, значит ось ротора закреплена с перекосом или ротор не уравновешен. Необходимо сразу же устранить эти недостатки.

Очень интересно построить несколько контурных моделей вертолета на уроках труда и провести соревнования на наибольшую продолжительность полета. Такое дело вполне доступно школьникам пятых-шестых классов.

И. КИРИЛЛОВ



1 — ступица; 2 — брусочек; 3 — кольцо; 4 — фюзеляж; 5 — фланец; 6 — киль; 7 — лопасть; 8 — вал; 9 — шайба; 10 — подшипники; 11 — нитки; 12 — трубка; 13 — гвоздь; 14 — гвоздь; 15 — трубка; 16 — ручка; 17 — катушка; 18—26 — штангоуты; 27—37 — подкосы; 38 — прокладка.

*** Братья Шпаковские,

Есть старший Шпаковский, есть Шпаковский-младший, оба рыжие, хитрые и до того дружные, что старший остался в пятом классе на второй год, чтобы учиться вместе с младшим.

Старший — худой и длинный, похож на удочку. На руке у него часы. Младший тоже худой, но ростом пониже. Часы ему, вероятно, купят, когда он останется на второй год.

Братья — знаменитые голубятники, жизнь проводили на крышах — лежали, задрав подбородки в небо, и свистели — два пальца, да так, что у соседки — если верить ее жалобам — от этого свиста кури не неслись, а петухи заикались.

Отец Шпаковских — буровик, все лето в степи. Мать у них добрая: как ни зайдешь, вечно пытается накормить тебя борщом. Двор Шпаковских просторный, на воротах прибит обруч от бочки, а него бросают мяч, как в баскетбольную корзину. Во дворе всегда много ребят. Яшка — сосед братьев — обосновался в пристроенном к дому гараже, где зимой стоял мотоцикл отца Шпаковских.

Яшка строил ракету. Судя по размерам ракеты, он собирался на ней лететь верхом. Яшка целыми днями сидел в гараже, спать и есть забывал. Ракету Яшка никому не показывал, сарай на ночь запирали и не раз говорил, что вот-вот ее запустит.

Яшка заважничал: очевидно, в самом деле у него выходило что-то путное. Он перестал обращать внимание на братьев — владельцев гаража. Однажды в сарае грохнуло, голуби взвились, заметались над поселком, половина их не вернулась. Братья едва их выкупили и на Яшку обзались.

— Голуби летают, а ракета? — сказали братья. — Скорее полетит галоша, чем твоя ракета.

— Хорошо, — пообещал Яшка, — ракета полетит через три дня.

Через три дня поутру у недостроенной каланчи собралась толпа прохожих и ребятишек с соседних улиц. Братья стояли впереди, били себя в грудь и указывали на недостроенную крышу каланчи. На стропилах

лежало что-то продолговатое, с мегр длинной, и из хвоста этого чуда валил дым.

— Честное слово, не ожидал такого от Яшки! — сказал младший брат.

— А я? Ожидал? — сердито повторил старший. — Да — глазам своим не поверил!

Рядом с братьями стоял бородатый старик в соломенной шляпе и дергал старшего за рукав:

— А как она туда попала, на стропилу? Як уляглась?

Толпа прислушивалась к словам дотошного старика.

— И шо за топливо в той ракете? — не унимался старик.

— Как вам сказать... — неохотно начал старший.

— Секрет, — отрезал младший. — И надо же, умчалась со свистом, аж гудит! И исчезла.

— Ты помнишь, как она свистела?

— Я помню, — сказал второй брат.

Сквозь толпу протиснулся Яшка с хозяйственной сумкой в руке и арбузом под мышкой.

— Вот он! — закричали братья разом. — Вот он, герой!

Яшка ничего не понимал. Один брат взял его за подбородок и заставил задрать голову. Второй указывал пальцем на ракету и говорил:

— Вот она! Она вернулась!

— Я говорил тебе! А ты не верил!

— Так я... мм-м... — мычал Яшка.

— Да почему ты ему не верил? — наступал на Яшку второй брат. — Когда Яшка вчера вечером испытывал свою ракету, — Шпаковский повернулся к толпе, — она взвилась в небо и унеслась, он сам нам сказал, что она вернется. Но ракета не возвращалась!

— Яшка думал, что ошибся в расчетах. Мы говорили ему: «Яшка, она вернется». Но Яшка не верил.

— Он рассчитывал, что она сядет, куда ей положено, — у нас во дворе. Но его подвела кибернетика. Он немножко ошибся в расчетах.

— Яшка, знай, ты немножко ошибся в расчетах, — говорил второй брат. — В следующий раз ты этого, пожалуйста, не делай. Как вот теперь ее оттуда достать?

На каланчу забраться было невозможно. Достраивать ее почему-то раздумали и леса убрали еще весной.

Ракета чадила: каланча напоминала издали заводскую трубу.

— Ну, как ее достать?

— Погибло изобретение, погибло! Но почему ты так ошибся в расчетах? — наседали братья на Яшку.

Лицо Яшки пошло пятнами. Если бы он стал уверять, что братья дурчатся, ему бы никто не поверил.

— А как ты думал? — рассердился один брат на другого, видя, что Яшка вот-вот заревет или кинется на них с кулаками. — Болтать легко. А ты вот попробуй рассчитать точность приземления. Верно, Яш? — добавил он занскиваяюще,



ГОЛУБИ И РАКЕТА * * * * *

РАССКАЗ

— А я ничего, — начал оправдываться второй брат, — я ничего... Жаль только ракету... Не достанешь ведь ее оттуда.

Тут Яшка очнулся. Он сунул арбуз стоявшему рядом мальчишке, поставил на землю сумку и ринулся к каланче.

— Как ты можешь, Яшка? — закричали братья и ухватили его за штаны. Яшка вырвался, наткнулся на кучу битого кирпича, упал, вскочил и скрылся в дверном проеме. Братья бежали за ним следом. В каланчу набилось человек пятнадцать, остальным места не хватило.

Яшка карабкался по заложенным в стену скобам. Где-то выше середины башни скобы обрывались. Видно, уже выпали, или их вообще забыли поставить. Подобие лесенки из двух досок и проволоки, позволявшее миновать этот участок. Шпаковский-младший утром печально сломал.

Братья посматривали друг на друга и возбужденно сопели. Яшка продолжал подниматься. Теперь он двигал лопатками и сучил ногами — лез по веревке. Наконец Яшка очутился на площадке, которой заканчивалась каланча, и на четвереньках пополз к ракете. Толпа густела.

— Яшенька, — кричали братья, — слезай, покажи им ракету! Они не верят, будто она взвивается в небо! Ты не стесняйся, что у твоей ракеты кибернетика, как у первых американских ракет. Не все сразу!

— Что? Какая кибернетика? —

приставал к братьям дед в соломенной шляпе.

— Кибернетика, дедуся, — это наука, которая... Это... Как бы сказать...

— Кибернетика рассчитывает электронные и другие приборы, которые управляют ракетой при взлете.

— Яша вместо них поставил агрегат, который называется примусом, — громко объяснял младший брат.

— Яшка, ты слышишь меня? Дед понял уже больше половины. Я ему тут рассказываю, что ты собираешься поставить на ракете паровое отопление. Он не верит!

Яшка продолжал возиться с ракетой.

— Гляди, ракета-то привязана, — раздался недоуменные голоса.

— Ну что-о-о вы! — разом закричали братья. — У нее специальное устройство. При посадке ракета цепляется за крышину. Правильно, Яша?

Похоже, Яшка спускаться не собирался. Братья бросились к каланче. На них свалилась веревка: Яшка, увидев братьев, отвязал ее. Он не хотел спускаться.

Толпа потихоньку разбрелась. Яшка продолжал неподвижно сидеть на каланче. Он, видимо, дожидался темноты.

— Там удобнее думать, никто не мешает, — сказал младший Шпаковский.

— Например, о том, как хвастать.

Потому он туда и залез, — добавил старший.

Подошел Мишка и, узнав, в чем дело, проворчал:

— У Яшки все наоборот. Ему следовало провалиться сквозь землю, а он на каланчу полез. Теперь ему самому оттуда не слезть.

Мишка пошел на другой конец поселка и рассказал начальнику пожарной команды про Яшку.

— Вдруг пожар, а я какого-то чудака спасаю? — вздохнул начальник и велел пожарной машине ехать снимать Яшку.

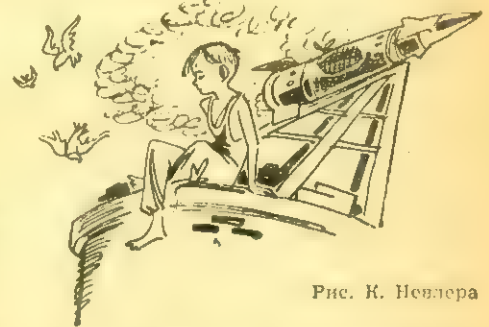


Рис. К. Новлера

Когда пожарные подъехали к каланче, последние зеваки разошлись. Прохаживался, поглядывая на Яшку, милиционер.

Из пожарной машины поползла вверх лестница и ткнулась Яшке под ноги. Вокруг снова начал собираться народ. Яшка взял ракету под мышку и спустился вниз. Он молча прошел сквозь расступившуюся толпу и медленно побрел по улице. Рядом шли братья Шпаковские. Мишка нес Яшкину сумку.

Поравнявшись со своим домом, братья отобрали у Яшки ракету, подтолкнули его в спину, и все трое скрылись в воротах.

Мишка сел на скамейку и стал ждать Яшку. Но никто не появлялся. Не выдержав, Мишка зашел во двор. Братья помогали Яшке резать железо. Все молчали. Потом старший Шпаковский спросил:

— Яшка, ты обиделся?

— Насмерть обиделся? — переспросил младший Шпаковский.

— Пленки сколько испортили, шапопуты... — проворчал Яшка и добавил: — А ракета полетит, вот увидите!



Решение математических задач на ЭЦВМ основывается на логических рассуждениях. Ход решения представляет собой длинную цепь логических операций, производимых с большой скоростью в результате различных переключений элементов и узлов ЭЦВМ. Проектирование этих элементов и узлов, анализ их взаимодействия, составление программы решения задачи и эксплуатация ЭЦВМ значительно упрощаются при использовании математического аппарата одного из разделов математики, называемого алгеброй логики, или булевой алгеброй.

Булева алгебра названа по имени английского математика Джорджа Буля (1815—1864), который впервые ввел ее основные положения в 1847 году. Буль предложил систему обозначений, которые позволяют с помощью математического аппарата анализировать предложения (суждения, высказывания, утверждения) и отношения между предложениями с точки зрения их логического содержания. Позднее методы Буля были развиты в работах ряда других математиков.

Любое суждение или высказывание в алгебре логики рассматривается только с точки зрения его истинности. Содержание высказывания значения не

АЛГЕБРА БУЛЯ

Л. КУТУНОВ

имеет. Отдельные высказывания обозначаются прописными латинскими буквами А, В, С, D...

Например:

А. Волга впадает в Каспийское море.
В. «Война и мир» — роман Л. Н. Толстого.

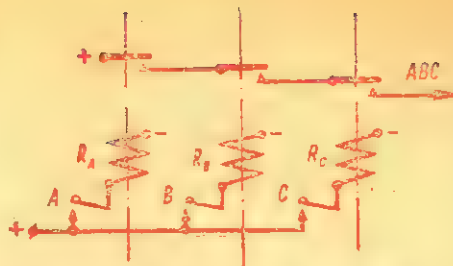
С. Эльбрус — высочайшая гора мира.

Если высказывание истинно, то значение его истинности приравливают к единице, если ложно — к нулю. Таким образом, в нашем примере $A = 1$, $B = 1$, $C = 0$.

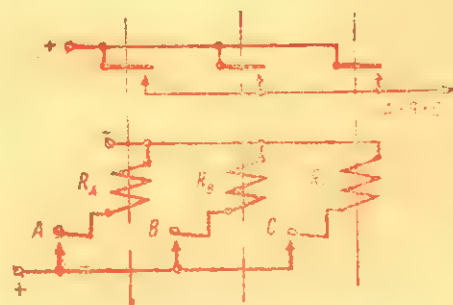
Теперь рассмотрим основные операции алгебры логики.

Логическое произведение. Если два простых высказывания соединить союзом «и», получится сложное высказывание, называемое логическим произведением, или конъюнкцией.

По определению логическим произведением, или конъюнкцией, высказываний А и В называется такое высказывание, которое истинно, когда истинны оба составляющих высказывания, и ложно во всех остальных случаях. Например, рассмотрим следующее сложное высказывание: «Если завтра будет хорошая погода и мой брат будет свободен, мы пойдем на рыбную ловлю». В этом предложении имеются три высказывания:



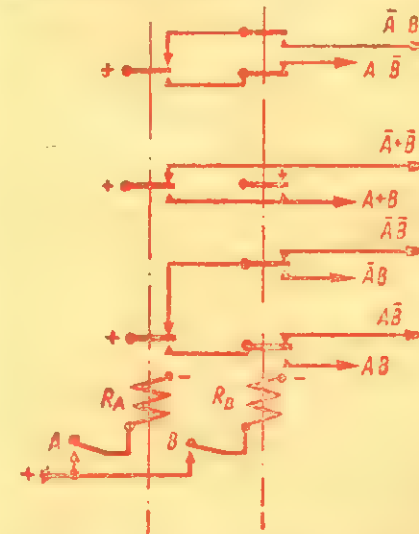
Р И С. 1. РЕЛЕЙНАЯ СХЕМА, ВЫПОЛНЯЮЩАЯ ЛОГИЧЕСКУЮ ОПЕРАЦИЮ «И» ДЛЯ ТРЕХ СИГНАЛОВ. ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ ПОЯВЛЯЕТСЯ ТОЛЬКО ПРИ ОДНОВРЕМЕННОЙ ПОДАЧЕ ТРЕХ СИГНАЛОВ А, В И С.



Р И С. 2. РЕЛЕЙНАЯ СХЕМА, ВЫПОЛНЯЮЩАЯ ЛОГИЧЕСКУЮ ОПЕРАЦИЮ «ИЛИ». ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ ПОЯВЛЯЕТСЯ ПРИ НАЛИЧИИ ИЛИ СИГНАЛА А, ИЛИ В, ИЛИ С.



Р И С. 3. ЗАМЫКАНИЕ КОНТАКТА ПРИ ПОЯВЛЕНИИ СИГНАЛА А БУДЕТ А. РАЗМЫКАНИЕ КОНТАКТА ПРИ ПОЯВЛЕНИИ СИГНАЛА А — \bar{A} .



Р И С. 4. РЕЛЕЙНАЯ СХЕМА, ВЫПОЛНЯЮЩАЯ ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ АВ; АВ: АВ; АВ: $A + B$; $\bar{A} + \bar{B}$.

А. Завтра будет хорошая погода.

В. Брат будет свободен.

С. Мы пойдем на рыбную ловлю.

Очевидно, что высказывание С будет истинным только в том случае, если будут истинны А и В. Это соотношение в терминах алгебры логики и называется логическим произведением: $C = AB$. Согласно определению между значениями истинности составляющих высказываний А и В и их произведением существует следующая зависимость (таблица истинности произведения):

A	B	AB
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

Логические произведения могут включать несколько сомножителей. В этом случае произведение будет истинным только тогда, когда истинны все сомножители. $A \cdot B \cdot C \cdot D \dots = M$; $M = 1$, если $A = B = C = \dots = D = 1$.

Логическая сумма, или дизъюнкция. Логической суммой высказываний А и В называется такое высказывание, которое ложно, когда ложны оба составляющих высказывания, и истинно во всех остальных случаях. Логическая сумма получается при соединении двух высказываний союзом «или». Например, суммой двух следующих высказываний:

А. Студенты текстильного института совершат этим летом восхождение на Эльбрус.

В. Студенты Академии связи этим летом совершат восхождение на Эльбрус — будет сложное высказывание $C = A + B$.

С. Студенты текстильного института или Академии связи совершат в этом году восхождение на Эльбрус.

«Или» здесь не является «исключающим или», то есть ему придается не тот смысл, который содержится в предложении: «Директором школы будет назначен Иванов или Петров» (директором школы может быть только один человек). «Или» логическое допускает, что оба события могут стать истинными одновременно (любая группа студентов может совершить восхождение этим летом, и обе группы тоже).

В соответствии с определением между истинностями высказываний А, В и их суммой $A + B$ существует следующая зависимость (таблица истинности логической суммы):

A	B	$A + B$
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

Логическая сумма может содержать любое число слагаемых. Она будет ложной, если ложны все слагаемые, и истинной во всех остальных случаях.

Пусть, например, $A + B + C + \dots + M = N$; $N = 0$, если $A = B = C = \dots = M = 0$.

Отрицание (инверсия). В обычной алгебре такого действия нет. Если перед каким-либо высказыванием написать частицу «не», получится высказывание, отрицающее первоначальное высказывание. Эта логическая операция обозначается чертой над первоначальным высказыванием. \bar{A} означает «не А». Если А истинно, \bar{A} ложно и наоборот, то есть если $A=0$, то $\bar{A}=1$, и если $A=1$, то $\bar{A}=0$.

Ниже дан ряд соотношений, вытекающих из принятых определений отрицания, логической суммы и логического произведения. Вы можете сами проверить правильность этих формул (не следует только путать эти формулы алгебры Буля с формулами обычной алгебры!).

$A + B = B + A$; $AB = BA$; $(A + B) + C = A + (B + C)$; $(AB)C = A(BC)$;
 $A + 0 = A$; $A + 1 = 1$; $A + A = A$;
 $A + A + A + \dots + A = NA = A$;
 $A0 = 0$; $A1 = A$; $AA = A$; $AAAA \dots A = A^N = A$;

$AB + AC = A(B + C)$; $A + BC = (A + B)(A + C)$; $A + \bar{A} = 1$; $A\bar{A} = 0$;
 $\bar{\bar{A}} = A$ (две черты означают двойное отрицание); $\overline{AB} = \bar{A} + \bar{B}$;

$\overline{A + B} = \bar{A}\bar{B}$; $\overline{ABC} = \bar{A} + \bar{B} + \bar{C}$;
 $\overline{A + B + C} = \bar{A}\bar{B}\bar{C}$; $\overline{AB + BC + CA} = \bar{A}\bar{B} + \bar{B}\bar{C} + \bar{C}\bar{A}$.

Операций деления и вычитания в булевой алгебре нет.

Рассмотрим теперь пример применения алгебры логики для решения логической задачи.

Ученики одной из школ поселка Поляково, возвращаясь после занятий домой, заспорили о результатах футбольных игр на первенство района, происходивших несколько лет назад. Все сошлись на том, что в финал тогда вышли четыре команды: поселка Поляково, железнодорожного узла Раскатово, колхоза «Травино» и совхоза «Зеленый Гай». Мнения о том, какое именно место заняла каждая команда, разошлись. Коля заявил, что второе место заняла команда «Травино», третье — команда Поляково. Вася сказал, что «Травино» заняло первое место, второе — «Зеленый Гай». Саша стал доказывать, что второе место было у команды Раскатово, а последнее, четвертое — у Поляково. Не придя к единому мнению, спорщики попросили проходившего мимо учителя математики рассудить их. Учитель был страстным любителем футбола и помнил результаты всех игр в районе за последние два-три года. Выслушав ребят, математик сказал, что в каждом из них двух высказываний одно верно, а другое ошибочно (то есть каждый из ребят правильно указал место, занятое только одной командой), и предложил им самим найти, как распределились места между этими четырьмя командами.

Эта задача на первый взгляд покажется очень простой. Мы предлагаем вам, отложив на время журнал в сторону, попробовать ее решить, не пользуясь формулами алгебры логики, и заметить, сколько уйдет на это времени.

Возьмите снова журнал и посмотрите способ решения, изложенный ниже.

Введем следующие обозначения для высказываний Коли, Васи и Саши. Место, занятые командами Поляково, Раскатово, «Травино» и «Зеленого Гая», обозначим латинскими прописными буквами Р, R, Т и S с соответствующими индексами: P_1 будет обозначать, что команда Поляково заняла первое место, R_2 — что команда Раскатово заняла второе место и т. д. Пользуясь этими обозначениями, запишем высказывания ребят следующим образом:

Коля: T_2, P_3 .

Вася: T_1, S_2 .

Саша: R_2, P_4 .

Так как одна часть каждого ответа верна, мы можем написать следующие три уравнения:

$$T_2 + P_3 = 1 \text{ (а).}$$

$$T_1 + S_2 = 1 \text{ (в).}$$

$$R_2 + P_4 = 1 \text{ (с).}$$

Помножим почленно первые два уравнения (а) и (в) нашей системы уравнений:

$$(T_2 + P_3)(T_1 + S_2) = 1 \cdot 1 = 1; \text{ раскроем скобки:}$$

$$T_2T_1 + P_3T_1 + T_2S_2 + P_3S_2 = 1.$$

Очевидно, что $T_1T_2 = 0$, так как команда «Травино» не могла занять первое и второе места одновременно.

$T_2S_2 = 0$, так как команды «Травино» (Т) и «Зеленого Гая» (S) не могли одновременно занять вторые места. Поэтому уравнение упрощается:

$$P_3T_1 + P_3S_2 = 1.$$

Умножим это уравнение почленно на уравнение (с):

$$(P_3T_1 + P_3S_2)(R_2 + P_4) = 1.$$

Раскроем скобки:

$$P_3T_1R_2 + P_3S_2R_2 + P_3T_1P_4 + P_3S_2P_4 = 1.$$

Так как $P_3P_4 = 0$, то $P_3T_1P_4 = 0$ и $P_3S_2P_4 = 0$.

Поэтому $P_3T_1R_2 + P_3S_2R_2 = 1$, отсюда, вынося P_3R_2 за скобки:

$$P_3R_2(T_1 + S_2) = 1.$$

Если произведение равно единице, то все сомножители равны единице.

$P_3 = 1$ (Поляково на третьем месте);

$R_2 = 1$ (Раскатово на втором месте);

$$T_1 + S_2 = 1.$$

Так как $R_2 = 1$, то $S_2 = 0$, поэтому $T_1 = 1$ («Травино» на первом месте). Следовательно, команда «Травино» заняла первое место, Раскатово — второе, Поляково — третье, для «Зеленого Гая» остается четвертое место.

Из условия задачи мы видим, что полученное решение ему удовлетворяет. Такой способ решения может показаться длинным, но он длинен потому, что мы подробно описывали каждый шаг. В дальнейшем, когда будут усвоены основы алгебры Буля, решать такие задачи можно очень быстро.

Можно было бы привести примеры других задач, решаемых с помощью алгебры Буля. Их можно найти в рекомендуемой литературе.

Главное внимание мы должны обратить на применение алгебры логики к анализу переключательных цепей.

В 1910 году преподаватель физики Петербургского политехнического института П. С. Эренфест (1880—1933) впервые указал на возможность применения логики в технике. Его высказывание

в то время не привлекло внимания ученых и инженеров. Алгебру логики многие считали «математической забавой». Только после того как американский ученый Клод Шеннон в 1938 году указал на идентичность структур электрических переключательных цепей и алгебры логики и возможность описания релейных и переключательных схем с помощью уравнений, интерес к алгебре логики сильно возрос. Этому способствовало также широкое развитие автоматических телефонных станций и ЭЦВМ.

Алгебра логики дает возможность представить работу переключательной цепи без ее вычерчивания, позволяет сравнивать между собой различные варианты схем, значительно облегчает и упрощает работу по проектированию переключательных цепей (в особенности сложных). Излишне сложная схема записывается в виде уравнения, затем полученное уравнение может быть упрощено (этот процесс называется минимизацией) и в упрощенной форме опять осуществлено в виде новой, более простой схемы.

Рассмотрим, каким же именно образом алгебра Буля используется при проектировании переключательных цепей.

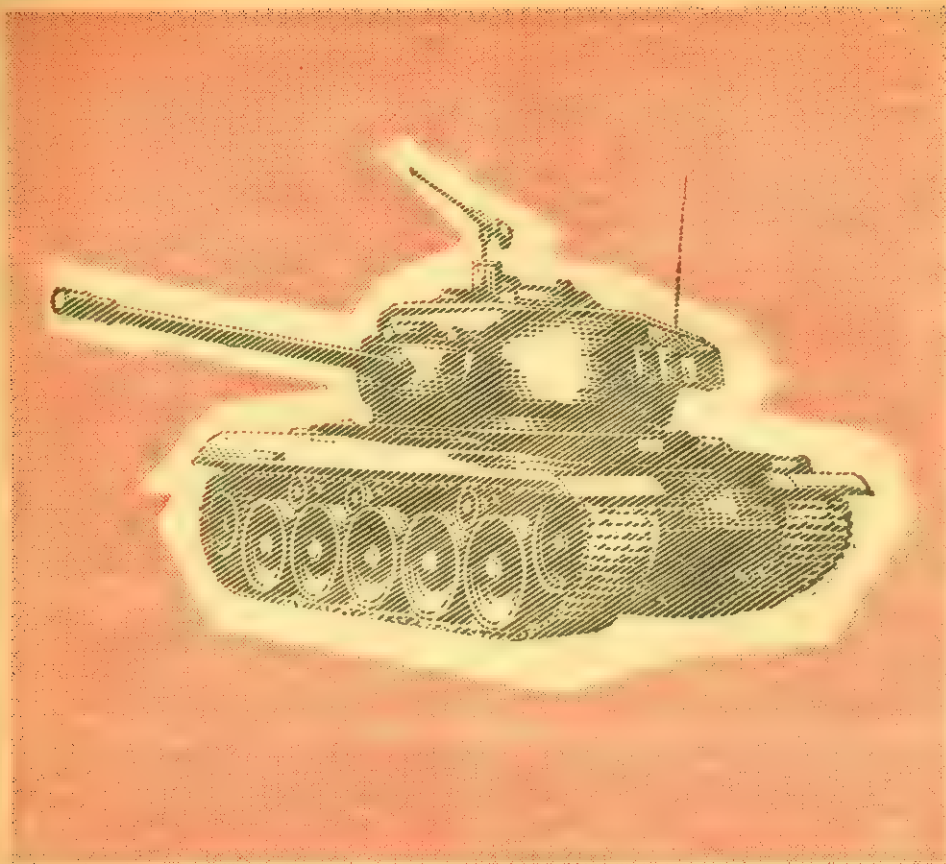
В алгебре логики в качестве переменной величины может быть использована всякая переменная, которая принимает любое значение из двух возможных. Предположим, что замкнутый контакт соответствует 1, а разомкнутый — 0. Тогда, пользуясь терминами алгебры логики, можем сказать, что выходной сигнал схемы, изображенной на рисунке 1, может быть определен как произведение входных сигналов А, В, С, а выходной сигнал схемы на рисунке 2 — как сумма входных сигналов А, В и С.

Если контакт, замыкающийся при появлении сигнала А (рис. 3), обозначить через А, то контакт, размыкающийся при появлении сигнала А, следует обозначить через \bar{A} . Введя подобные обозначения, мы можем написать логическое уравнение любой переключательной цепи. С этим уравнением можно производить логические операции (аналогично тому, как это делалось в задаче о футбольных командах), получать новые логические формы, которым будут соответствовать новые переключательные схемы, выполняющие, однако, ту же функцию переключения, что и первоначальная схема. Из полученных таким образом переключательных схем можно выбрать ту, которая является наилучшей по какому-либо признаку (например, по максимальному количеству последовательно соединенных контактов, по количеству элементов и т. д.).

Алгебра Буля, конечно, может быть использована при проектировании и анализе не только релейных схем (рис. 4), но и других переключательных цепей, например транзисторных, диодных, ламповых, магнитных и т. д. В следующем номере журнала мы познакомим вас с элементами и узлами ЭЦВМ.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Н. Кобринский и В. Пекелис, **БЫСТРЕЕ МЫСЛИ**. Изд-во «Молодая гвардия», 1963.
2. П. Я. Демпал, **ПЕРВОЕ ЗНАКОМСТВО С МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКОЙ**. Ленинград, изд-во «Знание», 1965.
3. Г. О. Ефремов, **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И МАШИНЫ**. Москва, изд-во «Знание», 1962.



ОДИН КАНАЛ- ТРИ КОМАНДЫ

Т. ЗОРИНА

Во втором номере нашего журнала мы рассказали о радиоуправляемой модели «Оса». Для управления моделью предлагалось построить простую одноканальную радиоаппаратуру, позволяющую подавать только одну команду на рулевой электромагнит.

Но по одному радиоканалу можно передать и большее число команд, например, если использовать шаговый искатель. С такой системой вы уже знакомы в первом и во втором номерах.

Но есть и другие пути, которые вам полезно знать.

В английском журнале «Radio Control Models and Electronics» за июнь 1964 года приведена система управления моделью танка «Сражающаяся Бетси»¹. Модель длиной 30 см выполнена из полистирена. Эта модель выпускается фирмой по производству игрушек. В корпус игрушки вмонтированы фирменный радиоприемник, электродвигатель и схема автоматики. При передаче команд с помощью передатчика радиус уверенного действия системы управления достигает 30 м.

¹ «Сражающаяся Бетси» — легкий американский танк М-41.

Система управления обеспечивает выполнение трех команд:

1. Ход вперед с одной скоростью и пропорциональным управлением при поворотах.
2. Ход назад по прямой с одной скоростью.
3. Вращение орудийной башни в обе стороны при неподвижной модели. Управление вращением башни пропорциональное.

Скорость движения модели — до 2,5 см/сек. Каждая гусеница имеет привод от отдельного электродвигателя. Модель может преодолевать подъемы крутизной до 30°.

Передатчик (рис. 1), схема которого не приводится, излучает несущую частоту 27 МГц ($\lambda = 11,1$ м), модулированную звуковой частотой 500 гц. Снаружи к передатчику прикреплен специальный приставка-манипулятор, с помощью которой может осуществляться прерывистая модуляция. Блок-схема управления передатчиком приведена на рисунке 1. Временная диаграмма работы передатчика изображена на рисунке 1. Как видно из этой диаграммы, длительность пауз между моментами излучения равна длительности времени излучения; прерывание модуляции осуществляется с частотой 10 гц. При нормальном режиме работы передатчика (именно этому режиму соответствует временная диаграмма) длительность периода излучения t_n равна длительности паузы t_p , следовательно, коэффициент заполнения $K_3 = 0,5$ ¹.

Управление моделью осуществляется изменением соотношения между t_n и t_p , или, иначе, изменением коэффициента заполнения. Манипулятор представляет собой симметричный мультивибратор на двух транзисторах (рис. 2). Частота колебаний мультивибратора около 10 гц. Емкости конденсаторов C_1 и C_2 должны быть равными. При асимметрии колебаний мультивибратора следует подобрать сопротивления R_3 и R_4 в цепи баз транзисторов. При переводе переключателя в левое (на схеме рис. 2) положение, соответствующее команде «задний ход», контакты реле R_x закорачиваются контактами 8—5 ключа П, и передатчик переходит в режим непрерывного излучения несущей частоты, модулированной частотой 500 гц.

¹ Коэффициент заполнения K_3 — это отношение времени длительности импульса t_n к периоду следования $T_{пр}$: $K_3 = \frac{t_n}{T_{пр}}$.

Величина, обратная коэффициенту заполнения, называется скважностью — Q .

$$Q = \frac{1}{K_3}.$$

Для выключения модуляции ключ П переводится вправо, в положение «башня». При этом база транзистора T_2 через контакт 2—3 переключателя П закорачивается с эмиттером, транзистор запирается, реле R_x обесточивается.

При среднем положении переключателя П с помощью перемещения движка потенциометра R_5 можно добиться асимметричной работы мультивибратора, с преобладанием времени излучения или пауз. При этом контакты реле R_x будут замыкаться на больший или меньший отрезок времени, что дает возможность управлять поворотами модели на ходу и вращением башни.

В корпусе модели (рис. 3) размещены источники питания, приемник, электродвигатели привода башни и гусениц с редукторами, реле и логическая схема (рис. 4).

Выходные реле радиоприемника К1А и К1В (рис. 5) при прерывистой модуляции передатчика попеременно срабатывают или обесточиваются. При таком режиме работы логическая схема не срабатывает. Реле К2А, К2В, К3А и К3В обесточены. Их контакты находятся в положении, указанном на схеме рисунка 5, правые (на схеме) щетки электродвигателей M_1 и M_2 привода гусениц находятся под потенциалом земли, а на левые через контакты 4—5 и 4—6 реле К1А попеременно подается потенциал +4,8 в. Если мультивибратор работает симметрично, контакты 4—5 и 4—6 оказываются замкнутыми в течение равных промежутков времени, и через электродвигатели M_1 и M_2 идут прерывистые, равные по величине токи. Электродвигатели вращаются с одинаковой скоростью, и модель движется по прямой.

Если перемещать движок потенциометра R_5 манипулятора (см. рис. 2) влево или вправо от среднего положения, симметрия работы манипулятора нарушится. Увеличится или длительность импульсов излучения передатчика, или длительность пауз между ними. Соответственно и контакт 4 выходного реле приемника К1А будет дольше соединен с контактом 5 или, наоборот, с контактом 6. Преобладание времени замыкания контактов 4—5 вызовет увеличение силы тока, протекающего через электродвигатель M_1 , и уменьшение тока через электродвигатель M_2 . Модель совершит поворот вправо. Преобладание времени замыкания контактов 4—6, наоборот, повлечет за собой увеличение тока в электродвигателе M_2 и уменьшение в M_1 . Следовательно, модель совершит поворот влево. Чем больше асимметрия работы мультивибратора, тем быстрее происходит поворот.

Логическая схема (см. рис. 4, 5) реа-

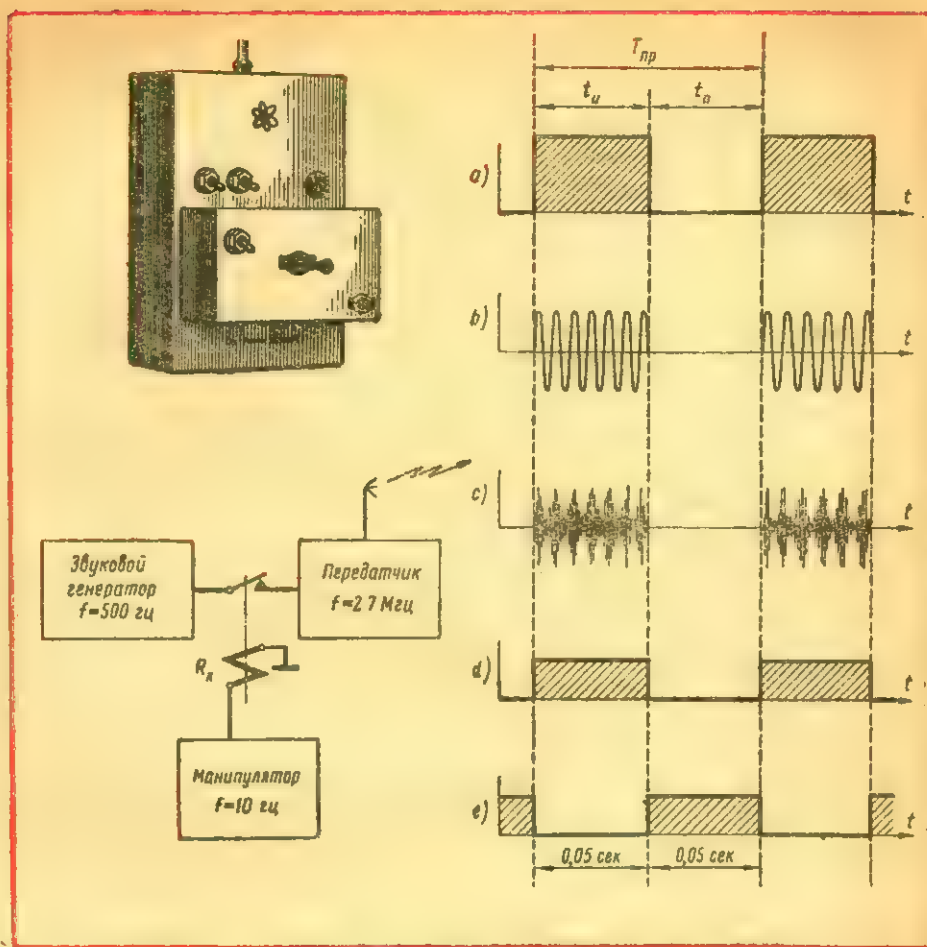


РИС. 1. ОБЩИЙ ВИД ПЕРЕДАТЧИКА С ПРИКРЕПЛЕННЫМ К НЕМУ МАНИПУЛЯТОРОМ, БЛОК-СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕДАТЧИКОМ, ВРЕМЕННАЯ ДИАГРАММА РАБОТЫ ПЕРЕДАТЧИКА.

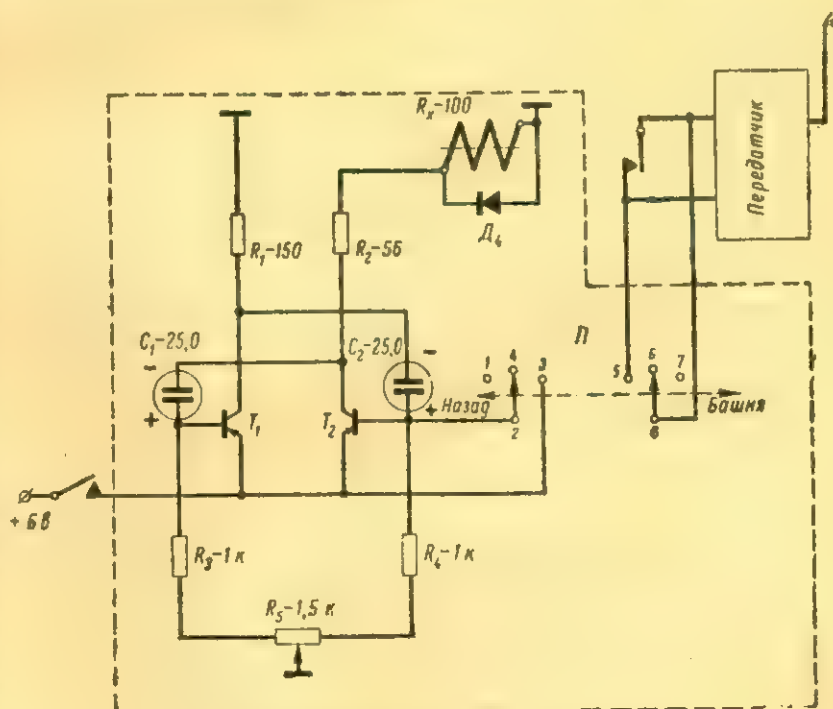


РИС. 2. ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА МАНИПУЛЯТОРА.

гирует только на непрерывную модуляцию и на отсутствие модуляции несущей частоты передатчика. При прерывистой модуляции от контакта 1 реле К1В через сопротивление $R_6 = 1,2$ ком на вход логической схемы попеременно подаются напряжения 0 в и $+4,8$ в. При этом конденсаторы C_3 и C_4 заряжаются до напряжения приблизительно 4,8 в через диоды D_1 и D_2 . Когда замкнуты контакты 1—3, заряжается конденсатор C_3 ; когда замкнуты контакты 1—2, заряжается конденсатор C_4 . Разряжаются эти конденсаторы базовыми токами транзисторов T_3 и T_4 (направление токов указано на рис. 5 стрелками). Величина базовых токов такова, что транзисторы T_3 и T_4 находятся в состоянии насыщения. Напряжения между их коллекторами и эмиттерами малы, поэтому потенциалы баз и эмиттеров транзисторов T_5 и T_6 близки друг к другу. Транзисторы T_5 и T_6 оказываются запертыми.

Если включить передатчик на режим непрерывной модуляции, выходное реле приемника К1В срабатывает, подавая на вход логической схемы напряжение $+4,8$ в. Конденсатор C_3 разряжается, не получая питания от пульсирующего контакта. Транзистор T_3 запирается, а T_5 начинает проводить ток. Включаются реле К3А и К3В. При срабатывании реле К3А и К3В меняется направление тока, протекающего через электродвигатели М1 и М2. Модель начинает двигаться назад. Так как в этом режиме работы якорь реле К1А притянут, ток в электродвигатель М2 поступает через контакты 4—6 реле К1А, а в электродвигатель М1 — через диод D_3 . Если бы диода D_3 не было, электродвигатель М1 оказался бы без питания, так как контакты 4—5 К1А разомкнуты.

При выключении модуляции реле К1В обесточивается и через свои контакты 1—2 подает на вход логической схемы нулевой потенциал. Прекращаются зарядка конденсатора C_4 и ток базы транзистора T_4 . Транзистор T_4 запирается, а транзистор T_6 отпирается. Срабатывают реле К2А и К2В, блокируясь

через контакты 1—3 реле К2А. Конденсатор C_3 постоянно заряжается через диод D_2 . Транзистор T_3 отперт, T_5 — заперт. Реле К3А и К3В обесточены. Реле К2А, сработав, разрывает свои контакты 1—2 и отключает электродвигатели М1 и М2: модель останавливается. Контакты 1—3 реле К2В подключают электродвигатель привода оружейной башни к контакту 1 реле К1В. Если теперь перевести передатчик опять в режим прерывистой модуляции, якоря реле К2А и К2В останутся притянутыми, так как через их обмотки протекает ток по следующей цепи: клемма $+4,8$ в (см. рис. 5), контакты 2—1 реле К3А, обмотки реле К2А и К2В, сопротивление $R_5 = 15$ ом, контакты 3—1 реле К2А («земля»). Правая щетка электродвигателя М3 привода башни соединена с клеммой $+2,4$ в, а левая через контакты 3—1 реле К2В — с контактом 1 реле К1В, который попеременно переключается то к контакту 2 ($+4,8$ в), то к контакту 3 («земля»). Поэтому через электродвигатель М3 ток будет идти то в одном, то в другом направлении.

Если манипулятор работает в режиме симметричных колебаний мультивибратора, средний ток, протекающий через электродвигатель М3, будет равен нулю из-за быстрого изменения направления тока. При этом электродвигатель не успевает начать вращаться. Если теперь изменить режим работы передатчика, увеличивая или уменьшая паузы между моментами излучения, то контакт 1 реле К1В будет большее время находиться у контакта 2 или 3, и башня станет вращаться в ту или другую сторону.

Управление башней будет выключено, если передатчик на некоторое время перевести в режим непрерывной модуляции. При этом сработают реле К3А и К3В, их контакты разорвут цепь питания реле К2А и К2В, проходящую через контакты 1—2 реле К3А. Реле К2А и К2В обесточатся и разорвут цепь питания электродвигателя М3 через контакты 1—3 реле К2В. В этот момент электродвигатели М1 и М2 вновь получат питание, но будут вращаться в обрат-

ном направлении: модель движется назад. Для включения переднего хода нужно перейти на режим прерывистой модуляции.

Эта схема пропорционального управления может быть применена для управления моделью судна или самолета. Например, у двухвинтового судна можно включать двигатели винтов, как показано на рисунке 6. Тогда при симметричной работе манипулятора электродвигатели винтов будут вращаться с одинаковым числом оборотов, а при несимметричной — один из электродвигателей быстрее, а другой — медленнее. Судно начнет поворачиваться. Разница в количестве оборотов будет пропорциональна асимметрии колебаний мультивибратора манипулятора или углу поворота ручки управления манипулятором. Можно вместо электродвигателя привода башни включить электродвигатель привода руля по схеме рисунка 7. На оси руля укреплен потенциометр, соединенный с источниками питания и электродвигателем. Если манипулятор будет работать симметрично, руль будет становиться в положение, при котором ползунок потенциометра находится посередине обмотки. При асимметричной работе руль будет следовать за движением ручки управления манипулятором передатчика.

На схемах указаны типы транзисторов, которые приводятся в оригинале статьи. Для того чтобы собрать такую схему радиоуправления, можно применить отечественные транзисторы. Транзисторы $T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6$ ставятся в низкочастотные цепи, поэтому рекомендуется использовать низкочастотные транзисторы типа П13—П15 и П8—П9. Реле К1А и К1В, К2А и К2В, К3А и К3В могут быть любые малогабаритные, но с одной обмоткой и соответствующим количеством контактных групп. Электродвигатели М1, М2 и М3 должны быть с постоянными магнитами. Тип диода D_3 определяется током нагрузки электродвигателя М1. Можно использовать выпрямительные диоды типа Д302 — Д305 или Д202 — Д205.

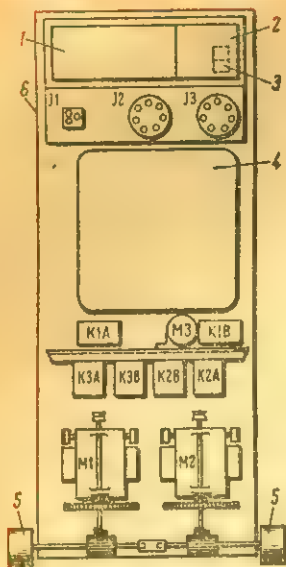
Вниманию читателей.

На стр. 15 рис. 4 в части тиража отпечатан без масштабной сетки со стороны квадрата 1 см.



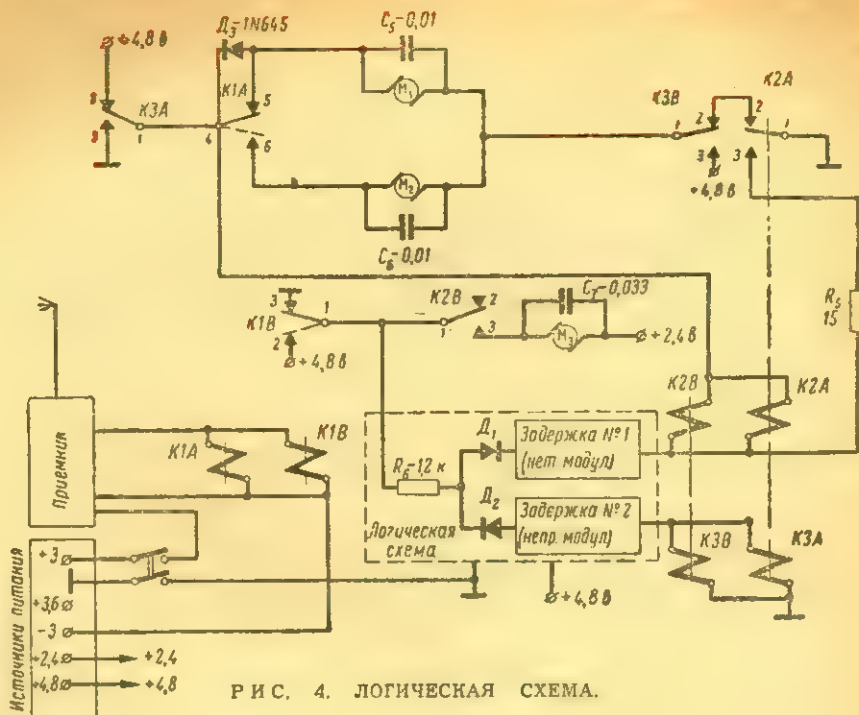
Рисунок нашего читателя В. Комиссарова.



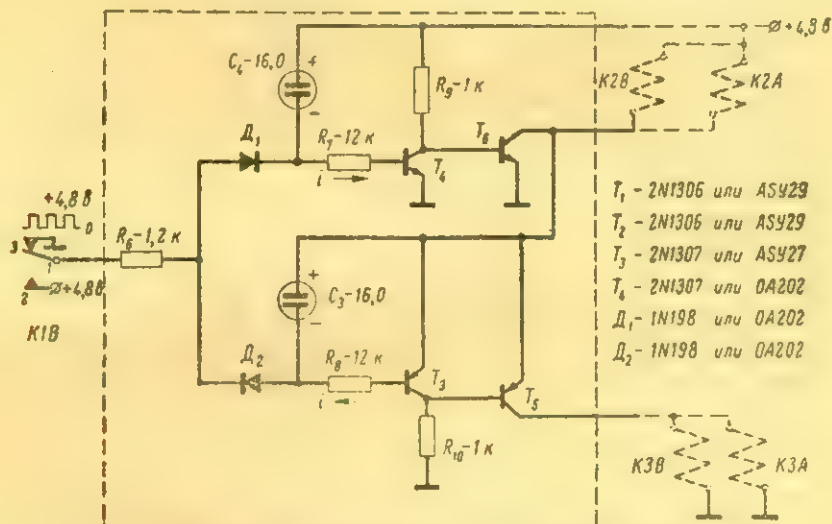


Р И С. 3. СХЕМА РАЗМЕЩЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ В КОРПУСЕ МОДЕЛИ:

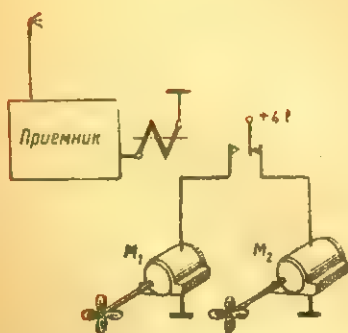
1 — приемник; 2 — логическая схема; 3 — выключатель; 4 — источник питания; 5 — колеса привода гусениц; 6 — передняя часть модели.



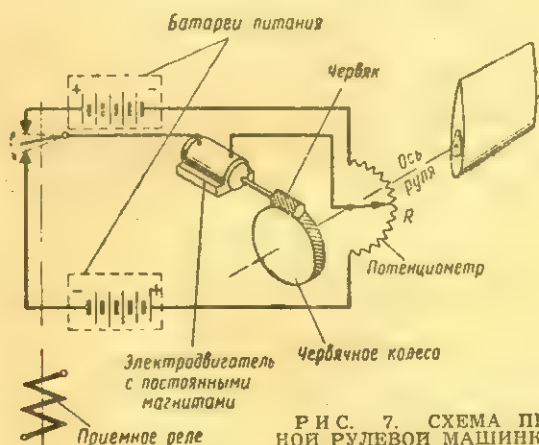
Р И С. 4. ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА.



Р И С. 5. РАДИОПРИЕМНОЕ УСТРОЙСТВО И СХЕМА АВТОМАТИКИ.



Р И С. 6. СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ВИНТОВ МОДЕЛИ.



Р И С. 7. СХЕМА ПРОПОРЦИОНАЛЬНОЙ РУЛЕВОЙ МАШИНОЧКИ.



В. ФРИДМАН

При строительстве действующих моделей подъемных кранов, землеройных и дорожных машин и во многих других случаях трудно обойтись без сварочных работ. Конструкция сварочного аппарата, предлагаемая нами, позволяет изготовить его в любом техническом кружке.

Сварочный аппарат обладает довольно широкими возможностями для сварки различных материалов. С его помощью можно производить точечную сварку листовой стали толщиной до 2,5 мм, дуговую сварку стали толщиной больше 2,5 мм. Если его оснастить угольными электродами, то можно использовать для сварки алюминия, пайки медью и серебром, для нагрева металлических изделий перед изгибанием или термической обработкой. Особенно хорошо он

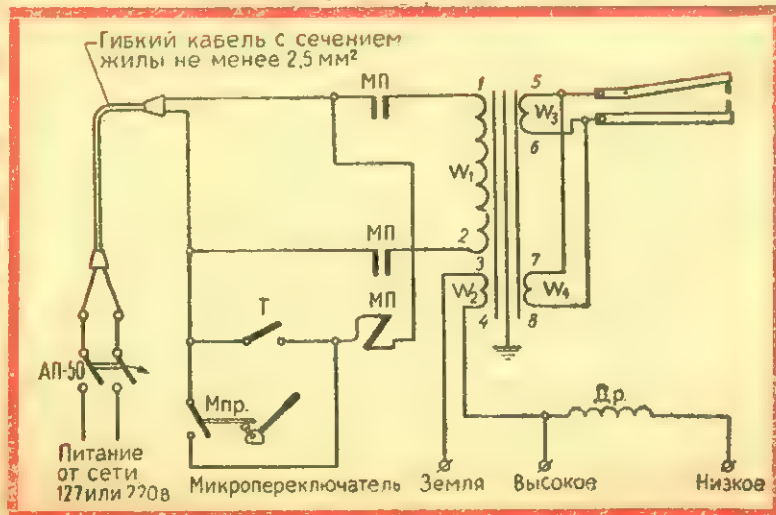
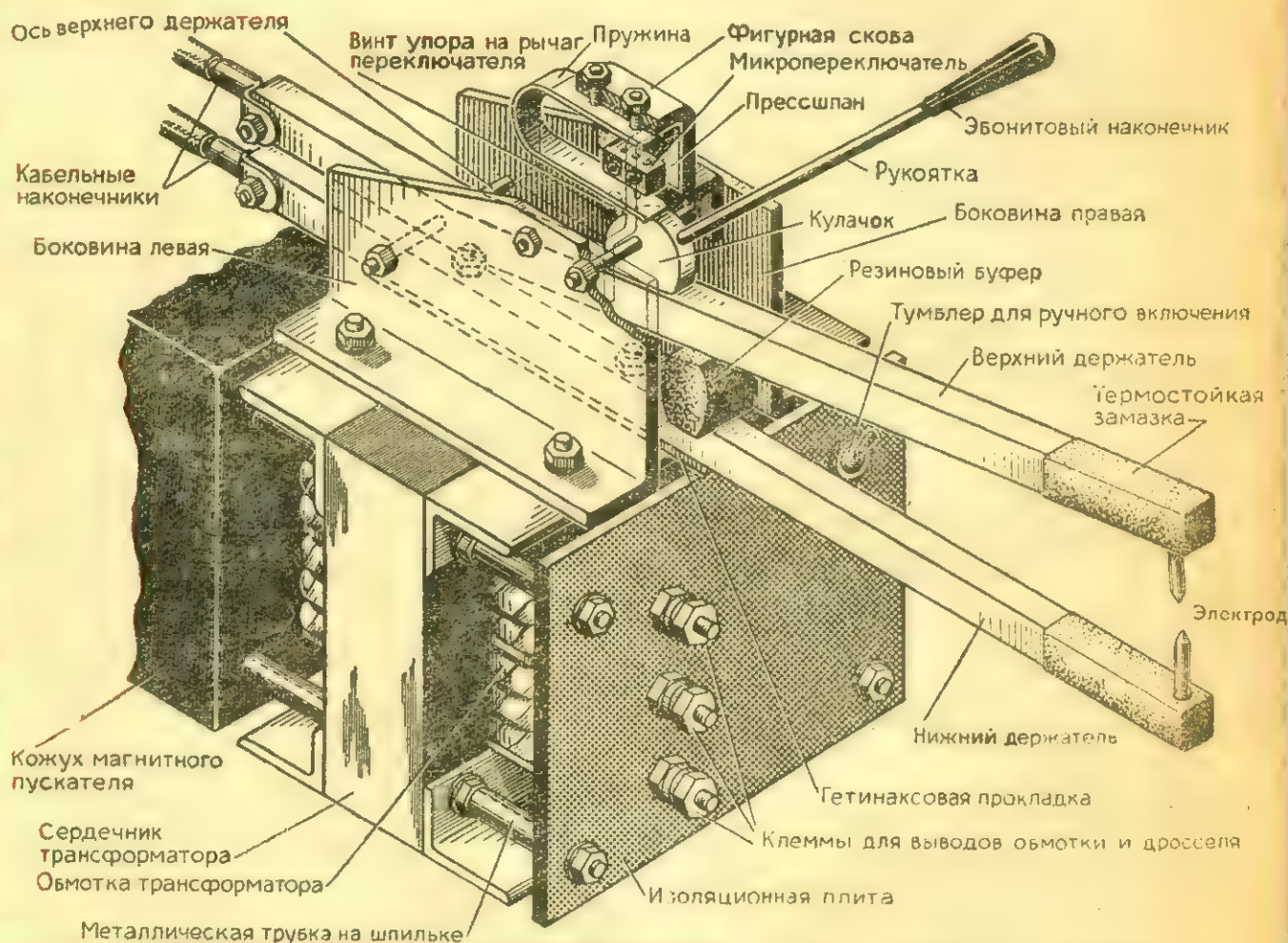


Рис. 1. Общий вид сварочного аппарата.

Рис. 2. Электрическая схема.

сваривает нержавеющей сталь, так как она имеет хорошую теплопроводность и низкую температуру плавления.

Устройство сварочного аппарата показано на рисунке 1, электрическая схема — на рисунке 2.

На Ш-образный сердечник наматываются четыре обмотки: первичная — для включения в сеть питания (W₁); вторичная — для дуговой сварки (W₂); обмотка для точечной сварки, состоящая из двух параллельных ветвей (W₃ и W₄). На боковом стержне трансформатора

тора размещается четвертая обмотка — обмотка дросселя (Др). Она служит ограничителем тока обмотки W_2 .

Снижение тока достигается уменьшением магнитного потока при встречном или последовательном включении дросселя с обмоткой W_2 .

Обмотка для дуговой сварки имеет два вывода: «высокое» и «низкое» напряжение (см. рис. 2). При включении на «высокое» напряжение обмотка дает ток более 100 а при использовании 3-миллиметрового электрода, при включении на «низкое» можно получить ток около 60 а, если толщина электрода 2,5 мм.

Изделие, подвергаемое точечной сварке, зажимается электродами, закрепленными в держателях. Между верхним и нижним держателями установлен резиновый буфер. Он не позволяет электродам соприкасаться между собой, если ручка не нажата вниз.

Напряжение питания на обмотку W_1 подается контактами магнитного пускателя (МП), который включается микропереключателем (Мпр). Микропереключатель механически заблокирован с ручкой аппарата.

Предусмотрено и ручное включение с помощью тумблера Т (см. рис. 2).

Для изготовления сварочного аппарата необходим Ш-образный сердечник из трансформаторной стали с площадью поперечного сечения 40—45 см². Между центральным и боковыми стержнями трансформатора должно быть расстояние (просвет) не менее 5—6 см для размещения обмотки. Для удобства изготовления обмотки трансформатора сначала необходимо сделать деревянную катушку. Отверстие в центре катушки по размерам должно быть несколько больше центрального стержня трансформатора. Катушка делится деревянной перегородкой на две части. Одна используется для намотки первичной, другая — вторичной обмоток. Если первичную и вторичную обмотки намотать одну на другую и не разделить прокладкой, то труднее будет управлять сварочным током.

Данные обмотки трансформатора приводятся в таблице.

При намотке катушек трансформатора каждый слой проводов обмоток нужно отделять от предыдущего стеклотканью или другим изолирующим материалом. Готовая обмотка катушки покрывается сверху такой же изоляцией.

Параллельные ветви обмоток для точечной сварки соединяются на держателях электродов с помощью кабельных наконечников, изготовленных из медной трубки. Один конец трубки напаяется на токоведущие жилы кабеля, а другой

расплющивается и рассверливается под болт.

Если нет сварочного кабеля, для обмотки можно использовать провод меньшего диаметра. Тогда нужно намотать несколько параллельных ветвей, чтобы суммарная площадь поперечного сечения ветвей, заменяющих кабель, составила не менее 80 мм².

Держатели электродов изготавливаются из медного или алюминиевого квадратного прутка толщиной 20 мм. Из бронзы держатели делать нельзя из-за низкой температуры плавления последней. Нижний держатель закреплен болтами на сердечнике (см. рис. 1). Он изолирован от сердечника трансформатора гетинаксовой прокладкой толщиной 3 мм. Болты, крепящие нижний держатель на металлоконструкциях сердечника, также изолируются с помощью гетинаксовых шайб. Верхний держатель от

На ней же установлены клеммы для вывода обмотки W_2 и дросселя. Изоляционная плита и кожух магнитного пускателя устанавливаются на сердечнике с помощью шин и металлических трубок.

Монтаж электрической цепи управления выполняется проводом в хлорвиниловой изоляции сечением не менее 1 мм². Выводы микропереключателя и тумблера после пайки изолируются хлорвиниловой трубкой. Металлические детали вблизи выводов можно изолировать прессшпаном.

Привод микропереключателя должен быть отрегулирован таким образом, чтобы его контакт замыкался после нажатия ручки вниз. Свариваемое изделие должно быть к этому моменту плотно зажато электродами.

Размыкаться этот контакт должен раньше, чем начнут раздвигаться элект-

Обозначение обмотки	Характеристика провода	Диаметр провода	Число витков	Примечание
W_1	В хлопчатобумажной или резиновой изоляции, рассчитанной на напряжение не менее 250 в	2,6 мм	115	При напряжении 127 в
W_2		1,85 мм	198	При напряжении 220 в
W_3		6 мм	42	
W_4	Гибкий сварочный кабель	10 мм	3	
Др		10 мм	3	
	В хлопчатобумажной или резиновой изоляции, рассчитанной на напряжение не менее 250 в	3,5 мм	14	

сердечника трансформатора не изолируется. Через болт, крепящий его, он соединяется с сердечником трансформатора и клеммой «земля».

На концах держателей просверливаются отверстия для крепления электродов. Электроды изготавливаются из прутков бериллиевой бронзы диаметром 10—15 мм. Они крепятся на концах держателей на резьбе. Концы держателей со стороны электродов на длину 15 см покрываются термостойкой замазкой, чтобы предотвратить искрение при случайном соприкосновении друг с другом.

Магнитный пускатель можно взять любой, рассчитанный на ток 25 а, например ПМИ-211. Пускатель должен быть в защищенном исполнении, с кожухом. Микропереключатель берется любого типа для цепей переменного тока напряжением 220 в, например МП9, МП10, МП11.

Тумблер Т (см. рис. 2) устанавливается на изоляционной плите (см. рис. 1).

троды, — для предотвращения искрения.

После сборки всего аппарата необходимо убедиться, нет ли замыканий в обмотках. У правильно собранного аппарата при разомкнутых вторичных обмотках ток в первичной обмотке не должен превышать 1 а.

Сварочный аппарат подключается к сети питания автоматом АП-50, установленным в отдельном ящике. Кабель для этого лучше всего взять гибкий, в резиновой изоляции. При работе со сварочным аппаратом необходимо соблюдать следующие правила техники безопасности:

1) Глаза работающего должны быть защищены специальными очками, а при дуговой сварке — сварочным щитком, который нетрудно изготовить самим.

2) Работать можно только в рукавицах.

3) Корпус аппарата должен быть надежно заземлен.

ПРОЧТИ ЭТИ КНИГИ



Пусть вас не удивляет несколько необычное заглавие книги. В. Тихомиров рассказывает о морях подводного атомохода «Ленинский комсомола», о том, как они плавали подо льдами Арктики к Северному полюсу. Живой и увлекательный рассказ ведется от имени юноши Виктора Смедова, плававшего в составе экипажа этого подводного корабля. Тем, кто интересуется жизнью нашего славного флота, обязательно следует прочесть эту книгу.

Москва, издательство «Молодая гвардия», 1965 г.



В далекие времена (XI — X века до нашей эры) финикийские мореходы имели свой флот и совершали длительные морские путешествия по Средиземному морю. А карфагенский флот плавал даже в Атлантику, за Гибралтарский пролив. Сведения о финикийском флоте, изображения судов той эпохи — все это должно заинтересовать тех, кто строит модели-копии исторических кораблей.

Москва, издательство «Наука», 1965 г., 82 стр., цена 18 коп.



Как строить новые оригинальные летающие модели самолетов и вертолетов с электродвигателем, с поршневым и даже с электродвигателем, как сделать модель, имеющую программное управление, — обо всем этом можно узнать, прочитав книгу В. Платонова. Эти модели строились и испытывались автором и школьниками-авиамоделистами.

Не обойдены в книге и те, кто интересуется новыми идеями в авиамоделизме. Эта категория читателей найдет много интересного для себя. Текст хорошо иллюстрирован.

Киев, издательство «Веселка», 1965 г., 78 стр., цена 11 коп.

Меня очень заинтересовала схема селективного реле, приведенная в № 12 «ЮМКа» за 1965 год. Хотелось бы знать, можно ли в этой схеме применить реле типа РСМ, и что нужно сделать, чтобы реле срабатывало от напряжения 4 в?

ЮРИЙ ВОЛКОВ,
Башкирская АССР

Без дополнительной переделки реле от напряжения 4 в работать не будет. Сопротивление его катушки — 750 ом, и рассчитано оно на напряжение 24 в. При этом ток потребления равен 30 ма, а мощность — 720 мвт. Реле надежно срабатывает и при понижении напряжения до 15 в. В этом случае сила тока будет равна 27 ма, а мощность соответственно — 300 мвт. Это минимум, необходимый для четкого срабатывания пружинящих контактов реле. Оно будет надежно работать в схеме селективного реле модернизированного приемника РУМ, если ослабить пружинящие контакты, осторожно отгибая пинцетом каждую пружинку в отдельности. После этого напряжение срабатывания должно уменьшиться до 7 в, а сила тока — до 10 ма. Такие параметры обеспечат безотказную работу селективного реле приемника.

Предельно допустимые данные транзистора П-13 таковы: $U_k = 15$ в, $I_k = 20$ ма. Так как сопротивление катушки реле РСМ без переделки равно 750 ом, то селективные свойства схемы улучшатся по сравнению с установкой реле типа РЭС-10, сопротивление обмотки которого 630 ом (с увеличением сопротивления чувствительность изменению сигнала возрастает). Полоса срабатывания реле будет гораздо уже, а это ведет к увеличению количества каналов приемника.

Если все-таки нужно, чтобы реле работало от напряжения 4 в, ослабляют контактные пружины и перематывают катушку. Для этого осторожно, не повредив контакты, отвинтите катушку реле, аккуратно срежьте острым скальпелем или смотайте старую обмотку. После этого на катушку наматывают провод ПЭЛ или ПЭВ-1 диаметром 0,2 мм. Сопротивление обмотки должно равняться 230—250 ом. При напряжении питания 4 в сила тока будет 15—17 ма. Транзистор П-13 такой ток выдержит.

Как правильно наносить краску на деревянные или пластмассовые модели, чтобы она хорошо держалась и шлифовалась?

А. БАРТКУС,
г. Северодвинск

На борту маленького крейсера или яхты каждая царапинка, каждое утолщение бросаются в глаза. Поэтому моделист должен тщательно отгрунтовать предназначенные для окраски поверхности и покрыть их нитрошпаклевкой. Когда она высохнет, надо приступить к следующему процессу — шлифовке. Шлифуют крупнозернистой наждачной бумагой, которую смачивают керосином (в крайнем случае — водой).

Но и после шлифовки остаются изъяны, их шпаклюют еще раз. Высохшую поверхность шлифуют более мелкозернистой наждачной бумагой, смоченной в керосине.

Нужно помнить важное правило: нельзя с какого-то участка поверхности удалять всю шпаклевку — на нем будет плохо держаться краска.

Когда решено, какого цвета будет модель, приступайте к покраске. Лучше всего брать нитрокраску и наносить ее на поверхность пульверизатором (его можно сделать из двух трубочек с внутренним диаметром 1,5—2 мм). Можно пользоваться и мягкой кистью. Но в этом случае краска должна быть совсем жидкой. По одному и тому же месту нельзя проводить кистью дважды.

Новый микродвигатель

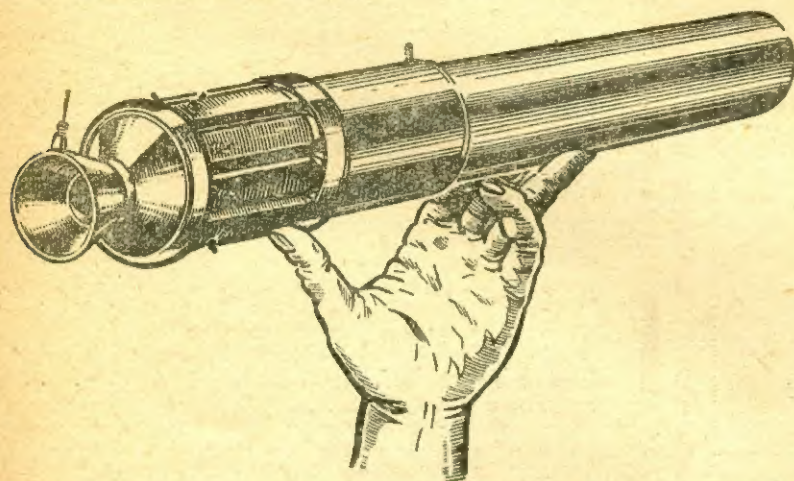
В Японии сконструирован новый электрический микродвигатель. Двигатель имеет диаметр 12,7 мм, длину 29 мм, диаметр вала 1,6 мм, вес 14 г. При напряжении 1,5 в двигатель развивает 8000 об/мин

(при 3 в — 13 000 об/мин). Крутящий момент — 1,5 гсм. Двигатель можно использовать в исполнительных механизмах радиоуправляемых моделей и как основной двигатель в небольших летающих моделях.

48 000 оборотов в минуту

Одна из американских авиамodelьных фирм выпустила в продажу первый микротурбореактивный двигатель «Турбокрафт-22». Длина двигателя — 300 мм, диаметр — 70 мм, вес без горючего — 625 г. Тяга, развиваемая им, составляет 3,6 кг. Двигатель имеет компрес-

сор, турбину, 8 камер сгорания, снабжен системой дожигания, позволяющей увеличить тягу до 4,5 кг. Число оборотов компрессора — 48 000 в минуту. Двигатель выполнен с применением высокопрочных термостойких сплавов.

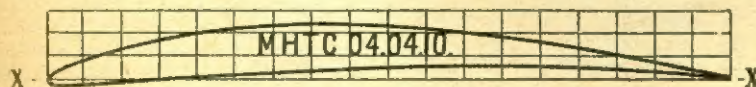


На птичьих крыльях

Профиль крыла моделей свободного полета должен существенно отличаться от профиля самолетного крыла. Дело в том, что скорость полета моделей и размеры их крыльев намного меньше, чем у самого

Е. Карафолли разработал крыловой профиль МНТС-040410. При испытании в аэродинамической трубе было доказано, что этот профиль лучше всего использовать для малых скоростей полета. Поэтому его можно применять на крыльях летающих моделей планеров.

Профиль МНТС-040410 напоминает профиль крыла птицы, он имеет относительную толщину 6,9% на 32,4% хорды и относительную вогнутость 4,9% на 50,1% хорды.



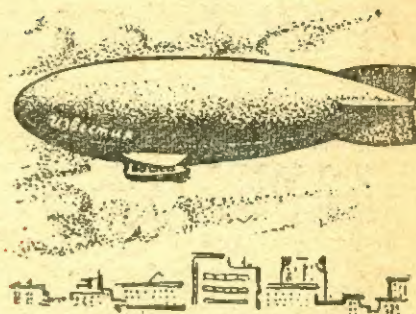
маленького тихоходного самолета. Наивыгоднейший профиль крыла у летающей модели поэтому должен скорее приближаться по форме к профилю птичьего крыла, чем к профилю крыла самолета, так как птица летает на скоростях полета моделей, да и размеры ее близки к модельным.

Известный румынский ученый

Координаты профиля МНТС-040410

X%	1,25	2,5	5,00	7,5	10	15	20	25	30
Y _в %	1,2	1,83	2,81	3,62	4,33	5,49	6,4	7,10	7,61
Y _п %	70	—0,38	—0,88	—0,81	—0,69	—0,37	—0,01	0,35	0,71
	1,34	0	0,71	1,35	1,84	2,14	2,17	1,86	1,14
	0,59	0	0,59	0	0,59	0	0,59	0	0,59
Радиус носка	— 0,37%								

Телестанция в облаках



Высоко в небо поднимаются телевизионные башни. Строить их дорого и трудно. Инженеры подали идею: использовать в качестве носителей телевизионных антенн дирижабли. Телевизионные воздушные шары можно поднимать на высоту до 2,5 км. Телевидение проникнет тогда в самые отдаленные районы страны!

План этот возник в общественном конструкторском бюро дирижаблестроения в Нижнем Тагиле. Насколько он осуществим, судить пока рано. Но «в бумаге», как любят говорить конструкторы, дирижабль уже готов. И вполне вероятно, что скоро он поднимется в небо. Пожелаем же пасынку воздухоплавания счастливого возвращения в просторы пятого океана!

Под крышей эллинга

Авиамodelисты калифорнийского клуба «Флайтмастерс» (США) зимой проводят соревнования по резиномоторным моделям-копиям самолетов в закрытом помещении. Последние соревнования проходили в дирижабельном эллинге высотой 42 м. В соревнованиях приняло участие 53 человека. Первое место среди юношей завоевал Дэйв Майстед с моделью самолета «Макс Хольст» МН-152.

На первом месте среди мужчин оказался Гарольд Осборн, выступавший с моделью самолета «Цессна» типа «Блерио-Х1». Он набрал 154,3 очка. Число очков складывалось из времени лучшего полета в секундах и суммы очков за стендовую оценку. Самым продолжительным на соревнованиях был полет модели Гарольда Варнера — 66 сек.

НОВОСТИ * НОВОСТИ * НОВОСТИ * НОВОСТИ

НАШ КАЛЕНДАРЬ

«РУССКИЙ СВЕТ»

Когда на площади Оперы впервые зажгли электрические лампы, парижская публика пришла в восторг. Новое освещение удивительно подошло веселому, блестящему, шумному городу. Газовые фонари не выдерживали сравнения. Героем дня стал для парижан изобретатель «русского света» Павел Николаевич Яблочков.

Шел 1876 год. Долгие опыты, наконец, завершились полным успехом: 23 марта Яблочков получил во Франции патент на «электрическую свечу». Это была первая конструкция, позволявшая использовать электрический ток для освещения.

Электрическая «свеча» представляла собой дуговую лампу без регулятора. Параллельно друг другу были установлены два угольных стержня-электрода; между ними по всей высоте — каолиновая прокладка. Нижний конец каждого стержня зажимался в отдельную клемму. Клеммы соединялись с полюсами батареи или подключались к сети. Между верхними концами угольных стержней укреплялась пластинка из плохо проводящего материала («запал»). Когда шел ток, между концами угольных электродов появлялась дуга, пламя которой и создавало освещение.

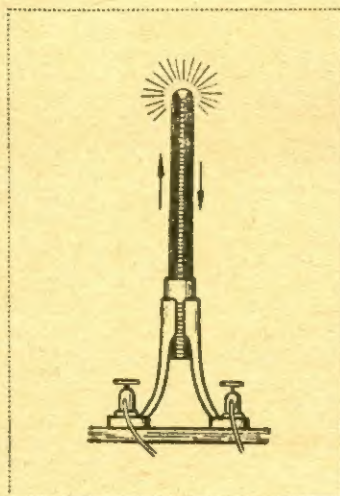
Если питать дуговую лампу постоянным током, положительный электрод сгорает вдвое быстрее. Значит, чтобы «свеча» действовала постоянно, надо было делать его в два раза толще, чем отрицательный. Яблочков нашел другой путь. Он установил, что питание «свечи» переменным током более рационально: оба угля совершенно одинаково и горят равномерно.

С изобретением «свечи» появилась возможность широко использовать электрический ток в практических целях.

Реакция на изобретение Яблочкова была бурной. Мировая пресса шумно приветствовала новый источник света, совершивший переворот в электротехнике.

С 1878 года началось победное шествие электрической «свечи»: в течение полутора-двух лет изобретение Яблочкова обошло все страны. Павел Николаевич писал в то время одному из друзей: «Из Парижа электрическое освещение распространилось по всему миру, дойдя до дворцов шаха персидского и короля Камбоджи».

Заслуги Яблочкова были признаны самыми авторитетными научными учреждениями.



ми. Ряд докладов посвятили его изобретению во Французской академии и в крупнейших научных обществах.

В 1876 году Павел Николаевич возвращается из Франции в Россию и, получив разрешение, проводит успешные опыты по электрическому освещению железнодорожной станции Бираулы. Но ему так и не удается преодолеть равнодушие и косность царского правительства. В 1878 году Яблочков терпит еще одну неудачу: военное министерство Александра II не приняло в эксплуатацию его патент. Только в 1879 году Яблочкову удается, наконец, создать собственное предприятие. В Петербурге появляются установки с электрическими «свечами». Первая из них осветила Литейный мост.

«Свеча» Яблочкова просуществовала недолго. Довольно скоро ее вытеснила лампа накаливания.

Сам Яблочков занялся генераторами электрического тока — динамо-машинами и гальваническими элементами. Но в историю электротехники он вошел как изобретатель «русского света».

МОДЕЛИСТ-КОНСТРУКТОР

Содержание

МОРЕ ЗОВЕТ. ЯРОВ Р.	1
МИКРОМОТОЦИКЛ «БЕЛКА». ЛАРКИН М.	4
КАРТИНГ НА ЛЬДУ. КОНОНОВ Л.	6
ГОНОЧНАЯ КЛАССА 1,5. СОЛОВЬЕВ В.	8
ПО ЗАКОНАМ КРАСОТЫ. МАСИН В.	12
ТРАКТОР С РЕЗИНОМОТОРОМ, МАЛЫШКОВ В.	16
СКУТЕР «РАКЕТА». МАТВЕЕВ В.	18
ЗНАКОМЬТЕСЬ — СУДОМОДЕЛЬНЫЙ СПОРТ. ВЕСЕЛОВСКИЙ А.	20
ФЛАГ КОРАБЛЯ. ПАВЛОВ К., ЧЕРНЫШЕВ И.	23
ИХ СТРОИЛ П. А. ТИТОВ.	25
ШВЕРТБОТ «ТУРИСТ».	25
ПОЧЕРК КОНСТРУКТОРА.	28
ВИНТЫ ДЛЯ СКОРОСТНЫХ МОДЕЛЕЙ. САФОНОВ В.	28
В БОРЬБЕ ЗА КУБОК. ПАВЛОВ А.	29
ЗИМНИЙ ПРИЗ. КЛОЧКОВ В.	30
САМОЛЕТ-АКРОБАТ. КОСТЕНКО И.	32
ИНЕРЦИЯ ВМЕСТО МОТОРА. КИРИЛЛОВ И.	34
БРАТЯ ШПАКОВСКИЕ, ГОЛУБИ И РАКЕТА. РЯХОВСКИЙ Б.	36
АЛГЕБРА БУЛЯ. КУТУКОВ Л.	38
ОДИН КАНАЛ — ТРИ КОМАНДЫ. ЗОРИНА Т.	40
ЭЛЕКТРОСВАРОЧНЫЙ. ФРИДМАН В.	44
ПРОЧТИ ЭТИ КНИГИ	46
ОТВЕЧАЕМ НА ПИСЬМА	46
НОВОСТИ	47
НАШ КАЛЕНДАРЬ	48

Обложки художников: 1-я стр. — В. СТРАХОВА, 4-я стр. — В. ИВАНОВА, 3-я стр. — иностранный юмор.

Вклады художников: 1-я стр. — С. НАУМОВА, 2-я и 3-я стр. — А. ЧЕРНОМОРДИКА. Макет — Э. ЖУКОВА и О. КОЗНОВА.

Главный редактор Ю. С. СТОЛЯРОВ

Редакционная коллегия: О. К. Антонов, Ю. А. Долматовский, А. В. Дьянов, В. Г. Зубов, В. Н. Кулинов (отв. секретарь), И. К. Костенко, М. А. Купфер, С. Т. Лучининов, С. Ф. Малин, Ю. А. Моралевич, Н. Г. Морозовский, Г. И. Резниченко (зам. главного редактора).

Художественный редактор М. Каширин.
Оформление А. Володенковой.
Технический редактор Н. Михайловская.

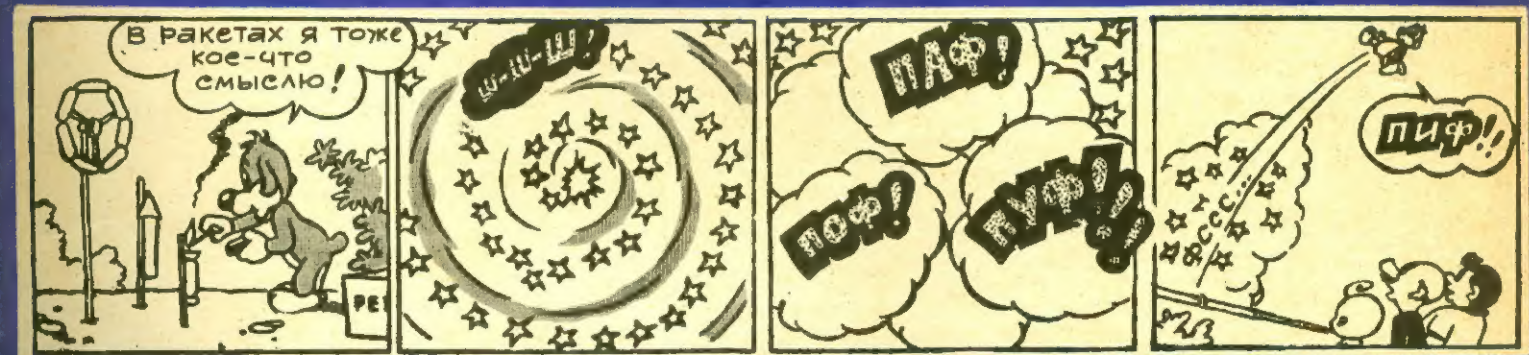
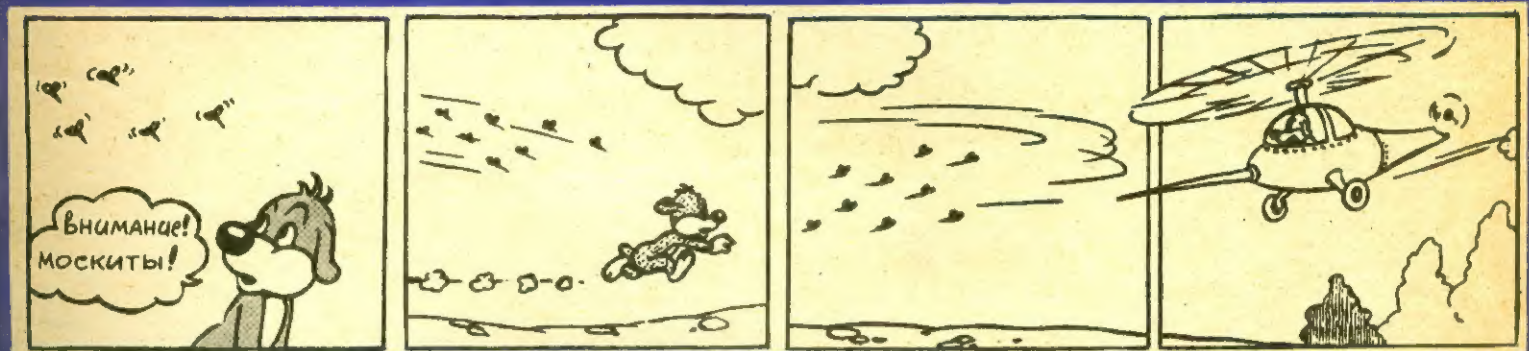
Адрес редакции: Москва, А-30, Суховская, 21. Тел. Д 1-15-00, доб. 2-42. Рукописи не возвращаются.

А12157. Подп. к печ. 28/II 1966 г. Бум. 60×90¹/₄. Печ. л. 6(6) + 2 вкл. Уч.-изд. л. 7. Тираж 140 000 экз. Заказ 2792. Цена 25 коп.

Типография «Красное знамя» изд-ва «Молодая гвардия».

ПИК. КОНСТРУКТОР

ИНОСТРАННЫЙ ЮМОР



Кто не мечтает
 об увлекательных прогулках
 по водным просторам?
 Особенно
 на моторной лодке,
 стремительной,
 красивой!
 Таную лодку,
 очень простую
 по конструкции,
 но обладающую
 отличными ходовыми качествами,
 вы можете построить сами.
 О том, как это делается,
 мы расскажем
 в следующем номере журнала.



ГОНОЧНАЯ АВТОМОДЕЛЬ
 ЧЕМПИОНАТНОГО КЛАССА
 (См. статью В. Соловьева
 на 8—11 стр.)

Дорогие друзья!

Не забудьте продлить подписку на наш журнал. Подписка принимается всеми отделениями «Союзпечати» и общественными распространителями печати без ограничений и с любого очередного месяца.

Стоимость подписки на 6 месяцев — 1 рубль 50 копеек, на 3 месяца — 75 копеек.